

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CURSO DE DOUTORADO
LÍNEA : FORMAÇÃO DE PROFESSORES

O PROBLEMA CIENTÍFICO :

CONSTRUÇÃO FORMAL OU DELIMITAÇÃO NO REAL ?.

ARSENIO JOSÉ CARMONA GUTIÉRREZ

PROJETO DE TESE

FLORIANÓPOLIS –SC-BRASIL
2001

ARSENIO JOSÉ CARMONA GUTIERREZ

O PROBLEMA CIENTÍFICO :
CONSTRUÇÃO FORMAL OU DELIMITAÇÃO NO REAL

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Educação,
Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial
à obtenção do título de Doutor em Educação.

Orientador : Prof. Dr. Norberto Etges

FLORIANÓPOLIS
2002

DEDICATÓRIA :

A mi familia por su apoyo e comprensión en todo momento, especialmente a mi madre, por razones que sólo nosotros dos entendemos.

AGRADECIMENTOS :

- A mis alunos de todas as épocas, porque me fizeram educador.
- A Josu Beitia, María Pavon Real e Julio Alonso, por facilitar-me a bibliografia básica para esse estudo.
- A mi tia Zenaida Gutiérrez e meu primo Rolando Gutierrez pela sua solidariedade.
- A Eliana Marilia Faria, pela sua fraternidade.
- A meus colegas da Escola Nacional de Saúde Pública e do Centro Nacional de Rehabilitación de Cuba, por tantos anos de produção científica conjunta.
- A os professores do P.P.G.E. da Universidade de Santa Catarina, em especial à prof. Dra. Maria Célia Marcondes de Moraes e o prof. Dr. Norberto Etges pela sua compreensão e sabias orientações em todo momento.
- A Dalcir Nicolao, pela sua amizade incondicional.
- À prof. Mary Cerutti, pela sua dedicação esmerada na revisão do texto.
- A Marcelino, Juanita, Cary, Mauricio, Maritza, Jesus y Ernesto, que no meu querido Wajay, me permitiram sempre ser Eu.
- À CAPES e ao P.P.G.E. que me garantiram o apoio moral e material necessário para poder cursar meus estudos de doutorado.

Si bem é certo que a técnica depende em parte considerável do estado da ciência, ainda mais depende esta do estado e as necessidades da técnica. O fato de que a sociedade sinta uma necessidade técnica, estimula mais à ciência do que dez universidades.

Federico Engels.

SUMÁRIO

1.- Introdução e justificativa	
1.1- Formulação do problema de pesquisa – Tese	
1.2- Metodologia	
1.2.1- Premissas teórico-metodológicas.....	
1.2.2- Procedimentos metodológicos.....	
1.2.3- Técnicas e procedimentos.....	
2.- Algumas considerações metodológicas sobre a categoria “atividade”.....	
2.1- Estrutura da atividade.....	
2.2- O sujeito da atividade.....	
2.3- Caráter sistémico geral da atividade humana.....	
2.3.1- A atividade transformadora.....	
2.3.2- A atividade cognitiva.....	
2.3.3- A atividade de orientação valorativa.....	
2.3.4- A atividade comunicativa.....	
2.3.5- A apropriação artística do mundo como união sincrética dos quatro tipos de atividade.....	
2.4- A atividade cognitiva e o processo de conhecimento.....	
2.5- O processo empírico-espontâneo de conhecimento.....	
2.6- A ciência como forma especial do processo de conhecimento.....	
2.7- A ciência como força produtiva direta.....	
2.8- A atividade cognitiva na ciência e no processo empírico-espontâneo de conhecimento.....	
3.- A atividade científica e as formas de existência da ciência.....	
3.1 Os quatro contextos da atividade científica.....	
3.1.1- O contexto da educação.....	
3.1.2- O contexto da inovação.....	
3.1.3- O contexto da avaliação.....	
3.1.4- O contexto da aplicação.....	
3.2- Atividade científica e pluralismo axiológico.....	
4.- O problema científico : representar ou intervir.....	
5.- Considerações Finais.....	
6.- Referências Bibliográficas.....	

RESUMO :

Se realiza um estudio teórico encaminhado a refletir sobre as peculiaridades do processo de delimitação do problema científico nas atuais condições de desenvolvimento da ciência como força produtiva direta, questionando em que medida a abordagem da ciência como uma forma especial de atividade cognitivo-transformadora da realidade demanda formas qualitativamente novas de delimitação de seus problemas; se parte da tese de que a identificação e delimitação do problema científico estão historicamente condicionadas pelas formas concretas que adota a atividade científica para responder às exigências que o desenvolvimento econômico e o desenvolvimento social fazem à ciência, assim como responder às demandas do desenvolvimento intrínseco da própria ciência.

A reflexão se organiza utilizando o método de elevação do abstrato ao concreto elaborado por Marx, considerando a categoria “atividade” como categoria de partida. Se discute se a finalidade do problema científico é representar ou intervir e como intervir e finalmente se elaboram considerações finais sobre a confirmação da tese assumida, evidenciando a importância metodológica de partir das categorias “atividade socio-humana”, “atividade científica” para abstrair e concretizar as características essenciais da categoria “problema científico”, assim como outras considerações sobre o sujeito. A revolução científico-técnica, e outros aspectos da atividade científica. Se conclui que o problema científico necessariamente tem de ser delimitado no real, nas condições histórico-concretas em que se realiza a atividade humana e não pode ser reduzido a uma mera construção formal.

PALAVRAS-CHAVE : Problema científico ; atividade socio-humana ; atividade científica, ciência, metodologia da ciência.

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Ao longo de minha experiência docente como professor de Metodologia do Conhecimento Científico, em diferentes cursos de pós-graduação em saúde pública, e no desempenho das funções de investigador e assessor científico no INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO DA SAÚDE e na ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA de Cuba, constatei que a identificação e a delimitação do problema de pesquisa constitui o elo fundamental que possibilita o vínculo da atividade científica com a prática social concreta. Tal identificação e tal delimitação condicionam as características gerais da unidade entre as exigências empíricas da atividade investigativa a ser realizada e o caráter instrumental dos fundamentos teóricos que devem apoiar o processo em questão.

Por outro lado, destaca-se, por sua particular relevância, a unidade entre a teoria e o método, considerando esse mesmo método como aquela estratégia, teoricamente fundamentada, que o sujeito elabora para a abordagem do objeto de estudo e que supõe necessariamente a transformação do caráter explicativo, abstrato e generalizado das considerações teóricas disponíveis sobre o objeto, em uma estratégia concreta de caráter teórico-normativo, que é particularizada segundo as condições histórico-concretas de existência do problema. Todos esses aspectos possibilitam a elaboração de táticas metodológicas concretas e de procedimentos investigativos específicos compatíveis com a estratégia teórico-metodológica.

O processo metodológico que leva a uma adequada identificação e delimitação dos problemas de pesquisa adquire particular relevância em uma época em que a ciência tem se convertido em uma força produtiva direta, e a revolução científico-técnica alcança áreas cada vez mais extensas e diversificadas, aumentando impetuosamente os interesses pelos problemas da Filosofia e da Sociologia da Ciência e pela metodologia e pela lógica do conhecimento científico.

Tal processo, ademais, está intimamente vinculado à lei geral do desenvolvimento da ciência, na qual se destacam o fator material externo e o fator interno. O primeiro consiste nas exigências que o desenvolvimento econômico e social faz à ciência, e o segundo pertence ao desenvolvimento intrínseco da própria ciência, como um processo relativamente independente das exigências imediatas da produção.

É necessário salientar que as instituições encarregadas da produção do conhecimento científico e da formação e da especialização dos quadros de cientistas e técnicos têm a responsabilidade de promover uma consolidação cada vez maior do vínculo entre a produção científica e as exigências concretas da prática social, unificando, assim, o processo de universalização da academia e a vida social. Para argumentar em favor desse aspecto, resumiremos algumas considerações registradas por Bernal (1962), em simpósio realizado na universidade de Lomonosov (URSS) sobre Educação Científico-Técnica Superior.

Segundo Bernal, a ciência, desde suas origens, interessa-se pelo futuro, mas, em nenhum tempo de sua História, tem se interessado tanto pelo futuro como hoje. O cientista destaca, além do mais, que esse futuro depende de como educamos em ciência e em tecnologia, fator a ser considerado no planejamento da educação. Bernal destaca que, em nossa época, assistimos a uma introdução geral da ciência em todas as formas do pensamento e da atividade prática, vinculando o cientista, o trabalhador e o administrador. Mais adiante, o autor, ao referir-se aos métodos da ciência, destaca que o avanço geral da ciência produz-se procurando a solução de problemas colocados

em primeiro plano pelas necessidades econômicas e sociais e, só secundariamente, a partir de idéias científicas anteriores.

A cada dia, com mais insistência, o desenvolvimento da ciência afigura-se como um processo complexo que está condicionado e, por sua vez, condiciona o desenvolvimento social. Nesse sentido, foram relevantes os aportes construídos por Andreev (1984), na sua obra sobre a ciência e o progresso social, principalmente pela ênfase dada ao lugar e ao papel que corresponde à ciência contemporânea na direção científica da sociedade.

Os aspectos anteriormente comentados evidenciam nossa intenção em superar o tratamento tradicionalmente dado à identificação do problema de investigação pelos diferentes especialistas em Metodologia de Pesquisa, que têm reduzido o referido processo a uma algoritmização lógica, a-histórica, marcadamente academicista. Não devemos esquecer que a teoria sobre o método caracteriza-se pela singularidade da inter-relação teoria-método, toda vez que tal vínculo se estabelece a partir das exigências da abordagem do objeto de estudo, processo em que se concretizam fatos genuinamente autênticos, enquadrados em espaço e tempo. Sobre as limitações do metodologismo logicista, Zinoviev (citado por SILVA, 1997) destaca:

De ciência que, no fundamental, proporcionava certos conselhos simples, mas positivos, a Metodologia converteu-se em uma coleção de obras críticas que oferecem refutações complicadas, fundamentalmente negativas, a soluções positivas dos problemas; e, quando os especialistas em Metodologia oferecem conselhos positivos, não se pode evitar compará-los com os conselhos dos alquimistas; assim como esses vendiam com prazer suas receitas para obtenção de ouro sem colocá-las em prática, também os especialistas em Metodologia ensinam a todos a forma de fazer descobertas científicas, mas fazem tudo para não as realizar eles mesmos no seu próprio âmbito (p. 3).

A respeito do ensino da Metodologia, revelam-se enriquecedores os aportes teóricos oferecidos por Silva (1997), ao destacar que essa disciplina pode ser fecunda

sempre que se realize mediante uma docência viva, flexível, centrada na discussão de problemas concretos, procurando educar e não disciplinar, informar e não uniformizar, animar a vocação crítica mediante o intercâmbio vivo de impressões sobre projetos reais, evitando reduzi-la à mera transferência de procedimentos para resolver problemas em lugar de promover a formulação adequada desses mesmos problemas.

A cada dia, parece mais claro que a ciência é um modo de apreensão da realidade que depende, essencialmente, não da visão, mas da ação. Na verdade, essa relação entre o conhecimento científico e a capacidade de atuar eficazmente sobre o mundo foi percebida com lucidez pelos fundadores da ciência moderna. Foi necessária a evolução que aconteceu desde o começo para que pudéssemos identificar o verdadeiro significado de tal relação. Hoje, a ciência não é simplesmente um método de conhecimento nem sequer só um corpo de saberes, mas um fenômeno sociocultural de imensa amplitude, que domina os destinos das sociedades modernas e que começa a formular problemas cruciais. Se a ciência marca tão profundamente a vida contemporânea, não é pelas representações que nos proporciona da realidade, mas porque tem criado um modo de projeção exterior, sob a forma de um conjunto de manobras e de práticas em que as nossas existências estão envolvidas e que determinam, de forma imediata, os modos de vida e, de forma mediata, as representações e os sistemas de valores.

Tudo parece indicar que a interação entre ciência e tecnologia é uma característica específica da vida moderna e que o progresso da ciência depende em parte do avanço da tecnologia e vice-versa. Em poucas palavras, poderíamos dizer que o objetivo da ciência é o progresso do conhecimento, e que a tecnologia tem por objetivo a transformação da realidade dada. Na verdade, o vínculo entre as duas, hoje, tende a configurá-las como dois momentos de um único processo constituindo um sistema particular de ação que lembra o essencial do processo de conhecimento científico: delimitação de um problema, formulação de hipótese, sua verificação, elaboração de soluções e identificação de novos problemas.

Se, em seus começos, a ciência era ocupação de alguns indivíduos isolados e de alguns grupos fechados, como as academias, hoje é um fenômeno original de enorme amplitude e representa uma fração importante de trabalho coletivo. A pesquisa tem se profissionalizado, realizando-se em torno de um projeto definido que supõe uma coordenação dos esforços e uma distribuição das tarefas no tempo; precisa, portanto, de apoio institucional capaz de reunir as colaborações necessárias e de mobilizar os recursos indispensáveis. Dada essa infra-estrutura organizacional da pesquisa nas sociedades modernas, podemos falar com rigor de uma “produção” de conhecimentos científicos que depende da instância econômica. O que caracteriza a inter-relação entre a ciência-tecnologia e a instância econômica é a sua utilização no âmbito da produção, de forma cada vez mais sistemática, apropriada, regular, cada vez mais racional mediante planos estabelecidos em função de objetivos de um alto grau de generalidade, materializando uma política que afeta tanto a investigação científica pura como a tecnológica.

Tradicionalmente, os aspectos metodológicos da delimitação do problema científico têm sido abordados considerando a ciência como um sistema de conhecimento, ignorando que a ciência constitui-se, antes de tudo, em uma forma de atividade integrada ao processo de desenvolvimento econômico e social e que, entre tais sistemas e a dinâmica da ação, existe uma mediação recíproca: a ação progride, respondendo às solicitações que demandam as exigências evolutivas dos sistemas e, em sentido inverso, essas exigências só conseguem materializar-se em determinações reais utilizando a criatividade própria da ação, sua capacidade para gerar e materializar, no real, as novas determinações.

A verdadeira significação humana dos sistemas de conhecimento deve ser procurada na ação; tais sistemas realizam-se mediados pela ação, convertendo-se em componentes de um processo singular. Os sistemas, sejam naturais ou artificiais, materiais ou cognitivos, só adquirem uma significação humana na medida em que são

assumidos pela ação, ou seja, incorporados à realidade concreta do mundo. A categoria “ação” deve ser tomada, aqui, no seu sentido mais amplo. Não se trata só de modalidades de intervenção modificadora do meio material, como na ação tecnológica, ou das relações sociais, como na ação política, senão de todo o processo no qual o ser humano, como protagonista da vida social, inscreve sua marca no mundo. Nesse sentido, a investigação científica é tão ação como a criação estética, a realização de um rito simbólico ou o ato pelo qual um indivíduo se compromete em nome de um valor de fidelidade ou reciprocidade.

Reconhecer a ciência como tentativa de explicar racionalmente os fenômenos vincula-se ao entendimento da ciência como atividade humana em que o homem busca conhecer o mundo e nele intervir, atividade que está presente em toda a história humana, fazendo parte integrante dela, uma vez que esse conhecimento, gerado na prática, alcança formas peculiares de abstração e generalização. Tal atividade culmina em um processo e em resultados sob condições históricas dadas, transformando-se à medida que o homem se transforma na construção de sua própria história. Ao longo da sua história, a ciência ora é vista como uma atividade contemplativa, ora como atividade cujo objetivo é a melhoria das condições de vida do homem, para a solução dos problemas do processo produtivo e da direção científica da sociedade, não sendo mais possível a separação entre ciência e tecnologia.

Esses aspectos que foram surgindo ao longo da história da ciência ajudam-nos a compreender como a atividade científica, em determinados momentos impregnada de misticismo, indistinta da Filosofia, chega a ser o que hoje é: uma atividade complexa de alto grau de racionalidade e capacidade transformadora do real. Obviamente tais mudanças instauram problemas metodológicos novos. A discussão desses novos problemas, contudo, pode constituir-se em condição de geração de novos modelos metodológicos em resposta às questões que hoje se colocam e que certamente irão refletir circunstâncias históricas próprias.

Por outro lado, a divisão capitalista do trabalho tem seu reflexo na atividade científica, tornando-se ela também fragmentada, parcelada, levando à perda da visão de totalidade e do controle do produto de seu trabalho, passando a responder a critérios, condições e funções que são impostos de fora do trabalho científico, dificultando uma visão mais ampla dos reais problemas metodológicos colocados para a ciência, provocando uma fragmentação do conhecimento que pressupõe que o próprio real e seu conhecimento são a soma de suas partes isoladas e tem, na proposta de um único método de investigação, uma de suas marcas fundamentais: o empreendimento científico como uma tarefa neutra, universal e a serviço do progresso e do bem-estar de toda a humanidade.

Diferentemente dessas concepções, uma alternativa que aponte para a crítica supõe o sujeito produtor de conhecimento, bem como seu objeto de estudo, como submetidos às determinações históricas advindas do momento em que o conhecimento é produzido. Supor que o sujeito e o objeto do conhecimento são historicamente determinados significa reconhecer que o produto dessa relação, o conhecimento, e o processo de sua construção sejam igualmente determinados por condições históricas e, portanto, ideologicamente comprometidos. Revela-se evidente, então, que, para compreender a ciência, hoje, torna-se necessário identificar a história de seus problemas no contexto da história da atividade científica, no processo de desenvolvimento da vida social e, conseqüentemente, torna-se necessário identificar seus métodos.

A análise dos métodos que originam as explicações científicas permite desvendar as exigências com as quais a ciência defrontou-se, as possibilidades de soluções que se entreviam, as posturas assumidas e os problemas abordados, expressando concepções de homem, de natureza, de sociedade, de história e de conhecimento que sintetizam o processo histórico do qual o conhecimento é produto.

2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA - TESE.

Explicitar o problema de pesquisa, proceder ao registro da tese inicial e discutir os princípios metodológicos que orientam este estudo são questões que ocupam a discussão deste segundo capítulo.

Problema de pesquisa

Os aspectos anteriormente analisados nos levam a formular nosso problema de pesquisa através das perguntas a seguir registradas.

- Quais são as peculiaridades do processo de delimitação do problema científico nas atuais condições de desenvolvimento da ciência como força produtiva direta?
- Em que medida a abordagem da ciência como uma forma especial de atividade cognitivo-transformadora da realidade demanda formas novas de delimitação de seus problemas, substancialmente diferenciadas das formas lógico-metodológicas em que os problemas científicos são delimitados quando a ciência é abordada como sistema de conhecimento?

Tese

A identificação e a delimitação do problema científico estão historicamente condicionadas pelas formas concretas que adota a atividade científica para responder às exigências que o desenvolvimento econômico e o desenvolvimento

social fazem à ciência, assim como para responder às demandas do desenvolvimento intrínseco da própria ciência.

Por outro lado, o nexó entre os problemas científicos e as necessidades objetivas do desenvolvimento social está direta ou indiretamente condicionado pelo fato de que, hoje, na ciência, fundem-se pensamento e ação. A partir da prática, a ciência constitui um aspecto necessário da atividade material transformadora, um instrumento essencial da sociedade, concebida como sistema em auto-regulação e autodesenvolvimento. Como força produtiva direta, a ciência tem ampliado, de modo considerável, sua esfera de ação, revolucionando, às vezes, coerentemente e, às vezes, de maneira contraditória, as bases da sociedade mediante a unidade de todos os seus ramos: ciências naturais, técnicas e sociais, como expressão conseqüente da unidade dos aspectos científicos e valorativos da atividade humana.

Em todo problema científico, encontraremos, então, um vínculo indissolúvel entre ciência e valor, em seus dois aspectos fundamentais: o valor da ciência em relação com a sociedade e a presença de aspectos valorativos na própria ciência, nos seus próprios conteúdos cognitivos. Desse ponto de vista, os aspectos valorativos são considerados elementos intrínsecos à própria atividade científica e não um elemento externo, complementar ou incompatível com uma abordagem científica objetiva. A própria ciência deve ser entendida como uma forma de atividade valorativa e orientadora. Na sociedade capitalista contemporânea, as contradições e os antagonismos internos condicionam uma crescente oposição entre a existência individual e a essência social do homem, assim como a progressiva alienação do indivíduo a respeito das riquezas materiais e espirituais da sociedade determina que os aspectos científicos e valorativos da atividade apareçam como manifestações externas ou opostas entre si, levando a uma perda dos aspectos cosmovisivos e valorativos da ciência, que, por sua vez, passa a ser considerada, às vezes, como um antivalor, oposto aos valores humanos positivos ou como uma atividade axiologicamente neutra, desvinculada dos fins práticos aos quais serve e indiferente

aos problemas valorativos, ou seja, como um fenômeno que está além do bem e do mal.

A relevância metodológica que concedemos ao aspecto dos valores responde à premissa que, nas condições do desenvolvimento social contemporâneo, o papel ativo e criativo do fator subjetivo está indissoluvelmente ligado aos aspectos valorativos da atividade humana toda vez que os valores constituem um nexo, um elo mediador entre a teoria e a prática.

Consideramos metodologicamente valiosos os aportes teóricos de Seryantov (1980) e Novik (1973), os quais afirmam que a solução dos problemas teórico-cognitivos pressupõe a conceitualização dos fatores valorativos do pensamento e da conduta humana, o que significa uma nova perspectiva de análise objetiva, salientando a necessidade de um tipo de síntese na qual sejam tomados em consideração os critérios que o homem pressupõe a respeito do objeto, não só como objeto de conhecimento, mas como objeto da atividade humana, que aborda o que o objeto deve ser, ou seja, aquilo que responde às necessidades e aos fins do homem. Para ambos os autores, são excepcionalmente importantes, hoje, a apreciação científica valorativa e a metodologia axiologizada, que pressupõem uma síntese das diferentes áreas da cultura (ciências naturais, ciências técnicas, ciências sociais, ética).

Sob essas considerações, subjazem dois princípios fundamentais. O primeiro refere-se ao conceito de ciência como forma de atividade vital que enfatiza os motivos, fins e projeção social de todo conhecimento, independentemente de como seja abordada (como instituição, processo investigativo, sistema de conhecimento); o segundo tem a ver com a necessidade de uma função integradora da Filosofia, entre cujos objetivos está a elaboração de sínteses integradoras das diferentes áreas de conhecimento com os valores humanos.

Consideramos que, na metodologia do conhecimento científico, hoje, o conceito fundamental de método tem, além de seu caráter lógico-metodológico, um caráter valorativo, toda vez que o método não é outra coisa que um sistema de prescrições para uma atuação sistemática e orientada a um fim - sempre tem uma natureza valorativa. A elaboração metodológica se realiza a partir do conhecimento implícito em afirmações, mas também considerando valores pressupostos. Os procedimentos gnoseológicos e de outras formas da atividade humana exigem tal valoração, a partir de critérios socioéticos, pois, no sistema de ações humanas, toda situação valorativa traz implicitamente uma eleição que se realiza a partir de valores.

2. 1 Metodologia

Com relação à discussão da metodologia, vale detalharmos as premissas teórico-metodológicas, os procedimentos metodológicos e as técnicas e os procedimentos de pesquisa, o que se encontra circunstanciado ao longo desta subseção.

2.1.1 Premissas teórico-metodológicas

A identificação das peculiaridades do processo de delimitação do problema científico nas condições atuais de desenvolvimento da ciência como força produtiva direta e forma especial de atividade humana constitui um problema que necessariamente deve ser abordado com métodos teóricos de pesquisa.

Considerando que o método de elevação do abstrato ao concreto seria uma boa opção da abordagem metodológica para tal problema, utilizaremos, para os fins desta tese, o método de elevação do abstrato ao concreto, elaborado por Karl Marx, em “O Capital”, e, posteriormente, sistematizado por C.I. Gulian (1963), Dan Bădarău (1963) e

Tomin Uros (1963), acadêmicos do Instituto de Filosofia da Academia de Ciências da Romênia.

Esse método possibilita que, partindo de determinadas abstrações científicas que resumem características identificadas sobre um determinado objeto de estudo, sejam elaboradas novas abstrações de maior concretude, mediante um processo de síntese. Segundo Marx,

[...] o concreto é concreto porque representa a síntese de uma série de determinações, ou seja, a unidade dentro da diversidade, portanto, no pensamento, ele aparece como um processo de síntese, como resultado e não como ponto de partida, apesar de que ele representa o ponto de partida real e o ponto de partida da intuição e da representação. Em primeiro lugar, a representação complexa se volatiliza e vira determinação abstrata; em segundo lugar, as determinações abstratas levam à reprodução do concreto com ajuda do pensamento (1958 , p.242).

Conseqüentemente, o processo metodológico ficaria dividido em dois momentos: um primeiro momento de identificação de características observadas, resumidas e sistematizadas nas abstrações teóricas em diversas publicações especializadas sobre o tema, e um segundo momento de reflexão, no qual, a partir das considerações teórico-abstratas previamente analisadas, realizamos uma síntese que reproduz o objeto estudado, em nosso caso, o problema científico nas suas múltiplas e contraditórias determinações. O método de elevação do abstrato ao concreto corresponde ao nível racional do conhecimento, ou seja, ao pensamento teórico, o que pressupõe um estreito vínculo com a prática que confere o critério de veracidade.

Como assinala Engels, “observamos, assim, que, no marco deste método (o método de elevação do abstrato ao concreto), o desenvolvimento lógico não é obrigado a manter-se mais ao nível das abstrações puras. Pelo contrário, ele precisa de exemplificação histórica, de um contato permanente com a realidade” (ENGELS citado

por MARX, 1958, p. 269). A elevação do concreto observável ao abstrato, ou seja, a elaboração de abstrações genéricas, principalmente no desenvolvimento histórico do conhecimento, representa a elevação da experiência historicamente acumulada ao pensamento abstrato e sua verificação posterior, mediante a própria prática, possibilitando, assim, um ciclo superior de pensamento teórico. Dessa maneira, a partir das abstrações teóricas existentes, o conhecimento científico elabora novas abstrações que possibilitam a concretização contínua do conhecimento, ou seja, a elaboração de abstrações concretas que abordam com maior profundidade e multilateralidade o objeto de estudo, em um ciclo em espiral que se repete infinitamente.

O processo de elevação do abstrato ao concreto parte, em todo momento, daquelas abstrações em que estão concentradas, se bem que não explícitas, todas as contradições próprias do problema estudado. Essas abstrações devem refletir os nexos causais e, por ter um caráter categorial primário, não estariam condicionadas por outras abstrações, oferecendo novas considerações sobre o objeto estudado. Tais abstrações devem refletir aqueles aspectos do objeto que representam as condições mais simples e, ao mesmo tempo, necessárias para sua existência e para suas inter-relações.

Em “O Capital”, em que foi explicitado de maneira magistral o método de elevação do abstrato ao concreto, Marx (1953) não partiu de conceitos como “população”, “classes” etc., ou seja, não partiu daqueles conceitos tradicionalmente analisados na economia clássica. Marx mostrou que semelhante abordagem não é acertada cientificamente, evidenciando que a população é uma categoria abstrata se não se abordam as classes sociais de que ela é composta, e tais categorias, por sua vez, são palavras vazias se não são abordados os elementos em que elas se fundamentam (trabalho assalariado, capital etc...); o capital, a seu turno, não significa nada sem trabalho assalariado, valor, dinheiro, preço etc. A esse respeito Marx destaca:

[...] se começar pela população, esta me daria uma idéia caótica sobre o todo e, só depois de determinações mais apropriadas, chegaria analiticamente a noções cada vez mais simples; do concreto

representado, passaria a abstrações cada vez mais pobres para chegar a determinações mais simples. Daí teria a regressar novamente pelo mesmo caminho para chegar novamente à população, mas, desta vez, não como uma idéia caótica sobre o todo e sim como uma totalidade enriquecida, abarcadora de suas numerosas determinações e relações (MARX, 1958, p. 241-242).

Em “O Capital”, Marx começa com abstrações elementares como “mercadoria”, “trabalho”, “valor”, “dinheiro” etc. e, a partir de uma análise profunda dessas categorias e de suas inter-relações, chega à conclusão de que a pesquisa deveria partir da abstração “mercadoria” por ser esta a mais ampla, mais geral e essencial e porque nela estão contidas, embrionariamente, todas as contradições do modo de produção capitalista.

A partir da categoria “mercadoria”, Marx, mediante a elevação do abstrato ao concreto, chega a identificar a essência da categoria “trabalho” e, a partir dessa categoria, identifica a essência da categoria “valor” e, do mesmo modo, a essência da categoria “dinheiro”. Da categoria “dinheiro”, que representa o último produto da circulação da mercadoria e a primeira forma de manifestação do capital, Marx consegue evidenciar o conteúdo da categoria “capital”, a partir da qual deduz a categoria de “mais valia” e, com ela, mostra a essência mais profunda da exploração capitalista.

No processo de elevação do abstrato ao concreto, encontramos uma unidade dialética entre ambos, em um processo de contínua concretização do conhecimento, processo cujas abstrações participantes são concretas e abstratas ao mesmo tempo. Uma abstração é concreta em relação às abstrações precedentes e é abstrata em relação às abstrações deduzidas posteriormente; “dinheiro”, por exemplo, é uma categoria concreta em relação à “mercadoria”, mas é abstrata em relação ao “capital”.

O fato de que, em uma determinada relação, uma categoria é abstrata e, em outra, é concreta evidencia o caráter profundamente dialético, contraditório, do método de elevação do abstrato ao concreto. Esse caráter dialético do método expressa-se

também na relação entre a análise (momento principal de elaboração de abstrações iniciais, gerais) e a síntese (momento principal de elaboração de abstrações concretas, de elevação do abstrato ao concreto).

Em relação a esse aspecto, é preciso sublinhar que as categorias elementares iniciais só se manifestam historicamente em toda sua riqueza e intensidade nas etapas mais evoluídas do desenvolvimento do objeto, fenômeno ou processo estudado. A esse respeito, Engels assinala que o objeto deve ser estudado naquele momento do seu desenvolvimento “em que se acha na sua plena maturidade, na sua plena classicidade” (ENGELS citado por MARX, 1958, p. 267). A respeito desse tema, Marx destaca que “a anatomia do homem constitui a chave para a compreensão da anatomia do macaco” e que “a economia burguesa nos oferece a chave para a compreensão da economia antiga” (MARX, 1958, p. 248).

Do ponto de vista lógico-metodológico, a elevação do abstrato ao concreto significa que as abstrações finais, sendo um produto evolutivo das abstrações anteriores, oferecem os elementos necessários para a compreensão da totalidade do processo cognitivo do qual elas são um resultado. Entre os aspectos lógico e histórico do método, existe uma unidade dialética segundo a qual, se o lógico está em unidade com o histórico, a evolução lógica do conhecimento deve necessariamente refletir a evolução histórica do desenvolvimento do objeto estudado. A esse respeito, Marx afirma: “o método lógico não é outra coisa que o método histórico, desprovido de sua forma histórica” (1958, p.267).

Antes de concluir estas considerações teóricas sobre o método de elevação do abstrato ao concreto, é preciso discutir se tal método deve ser considerado um método de pesquisa ou um método de explanação. Segundo Tomin Uros (1963), alguns autores consideram que esse mesmo método deve ser compreendido como um método de explanação e não de pesquisa. De acordo com tal argumentação, antes de passar ao método de elevação do abstrato ao concreto, seria preciso realizar um complicado

processo através do qual o pesquisador conhecesse de forma aprofundada o objeto estudado, estabelecendo as abstrações iniciais com as quais fosse operar e, apenas mais tarde, passando a realizar a elevação ao concreto a partir do trabalho de pesquisa anteriormente realizado, o que, segundo esses autores, conferiria ao método de elevação do abstrato ao concreto um caráter explanatório.

Concordamos com Uros (1963), Alexeev (1960) e Rosental (1960) quando destacam que desvincular pesquisa e explanação significa abordar unilateralmente o método de elevação do abstrato ao concreto. Alexeev registra que

[...] a pesquisa não pode ser contraposta à explanação, pois nenhuma pesquisa pode ser realizada se não existe explanação, sem sistematizar seus resultados em uma formulação científico-teórica de caráter explanatório. A pesquisa e a explanação se acham, portanto, em uma unidade orgânica. O método de elevação do abstrato ao concreto é, ao mesmo tempo, método de pesquisa e método de exposição (ALEXEEV, 1960, p.98).

A partir desta reflexão inicial e tendo circunstanciado as premissas teórico-metodológicas, passemos a explicitar os procedimentos metodológicos, na subseção que segue.

2.1.2 Procedimentos metodológicos

Para identificar as peculiaridades do processo de delimitação do problema científico, nas atuais condições de desenvolvimento da ciência, como força produtiva direta e como forma especial de atividade humana e, conseqüentemente, com a estratégia metodológica adotada (o método de elevação do abstrato ao concreto), aplicaremos os procedimentos metodológicos a seguir descritos.

- Análise da categoria “atividade científica”, considerada como a categoria elementar de análise, procurando identificar as relações seguintes:
 - a atividade científica como forma particular da atividade sócio-humana;
 - a atividade científica e as formas de existência da ciência: como sistema de conhecimentos e como força produtiva direta (tecnociência).
- Identificação de abordagens realizadas sobre finalidade, objetivos, procedimentos e resultados da atividade científica por alguns autores representativos da Filosofia da Ciência contemporânea (posteriormente a 1975), que abordam os problemas da ciência a partir da categoria “atividade científica”.
- Elaboração de uma síntese a partir de reflexões sobre a relação atividade científica - problema científico, utilizando os critérios de reflexão seguintes:
 - o desenvolvimento da ciência como história dos seus problemas;
 - a finalidade do problema científico: representar ou intervir.

2.1.3 Técnicas e procedimentos

- Para a obtenção da informação:
 - revisão bibliográfica e documental;
 - consulta a especialistas.
- Para o processamento e a análise da informação:
 - elaboração de resumos temáticos;
 - sistematização de citações e referências segundo descrições e procedimentos metodológicos estabelecidos.

- Para a discussão e a síntese:
 - elaboração de uma matriz de discussão relacionando critérios teórico-metodológicos identificados e resultados analíticos obtidos.

3 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS SOBRE A CATEGORIA “ATIVIDADE”

A atividade do homem em todos os domínios da vida social e em grau sempre crescente, se sustenta no “conhecimento da necessidade” que é realizado pela ciência e resulta numa condição e em um fator para lograr a correspondência entre os objetivos e os resultados da atividade humana, assim como para ampliar o âmbito da liberdade (FEDOSEEV, 1987 p.13).

Os aspectos teórico-explicativos da categoria “atividade” deverão orientar metodologicamente nossas considerações sobre a atividade científica e, para discutir essa questão, é preciso reconhecer que, nos últimos anos, tem se evidenciado uma queda na atenção aos problemas metodológicos. Esse fenômeno pode explicar-se por uma série de circunstâncias, destacando-se, entre elas, a ruptura dos nexos internos entre a elaboração dos problemas teórico-filosóficos da ciência e a metodologia real das pesquisas que se realizam.

Ao que parece, o pensamento teórico tem redirecionado equivocadamente os principais problemas que se apresentam nos processos concretos de pesquisa, nos quais o processo se centra cada vez mais na minuciosa elaboração de temas concretos, objetivando melhorar o equipamento técnico de experimentação, assim como aperfeiçoar os procedimentos estatísticos e a utilização de linguagens formais. Acontece, porém, que o pesquisador que se dedica a estudar problemas concretos

continua tropeçando inevitavelmente nas dificuldades metodológicas derivadas de uma “desmetodologização”, o que acentua a impressão da existência de uma ruptura dos nexos internos entre os fundamentos científicos teóricos gerais da ciência e os fatos estudados por ela. Entre os elementos que se destacam neste vazio, acha-se precisamente a ausência de uma abordagem exaustiva da categoria “atividade”.

Uma idéia muito difundida sobre as necessidades e as inclinações do homem é que precisamente essas necessidades e inclinações são determinantes da atividade e de sua orientação. Há quem considere que a abordagem deve orientar-se no sentido de compreender de que modo o desenvolvimento da própria atividade do homem, de seus motivos e recursos, transforma suas necessidades e gera novas necessidades, com a conseqüente modificação da hierarquia entre elas.

Sabemos que Marx (1979) começa sua célebre tese sobre Feuerbach indicando que o defeito fundamental de todo o materialismo anterior consiste em que só concebe o objeto, a realidade, sob a forma de objeto de contemplação, mas não como atividade humana, não de um modo subjetivo. Ao falar do caráter contemplativo do velho materialismo, Marx tem presente a circunstância de que tal materialismo considerava o conhecimento só como resultado da influência dos objetos sobre o sujeito cognoscente, e não como um produto do desenvolvimento de sua atividade no mundo objetivo. Desse modo, o velho materialismo separava o conhecimento dos nexos práticos vitais do homem com o mundo circundante.

Quando Marx introduziu o conceito de atividade na teoria do conhecimento, conferiu-lhe um sentido rigorosamente materialista: para Marx, a atividade, na sua forma inicial e básica, é a atividade sensorial prática durante a qual os homens se põem em contato prático com os objetos do mundo circundante e atuam sobre eles. É essa a diferença cardinal que existe entre a concepção marxista sobre a atividade e a concepção idealista, que considera a atividade só na sua forma abstrata, especulativa.

A guinada que Marx imprimiu à teoria do conhecimento mostrou que a prática humana foi concebida como base do conhecimento, como um processo em cujo desenvolvimento vão surgindo tarefas cognitivas e no qual são gerados e desenvolvidos a percepção e o pensamento do homem, o que, ao mesmo tempo, implica a consideração dos critérios da adequação e da veracidade dos conhecimentos; na prática, segundo Marx, o homem deve demonstrar a verdade, a realidade e o poder, a terrenalidade do seu pensamento.

Na verdade, a descoberta filosófica de Marx não consiste, de modo algum, em estabelecer uma identificação entre a prática e o conhecimento, mas postula que o conhecimento não existe à margem do processo vital, que, por sua própria natureza, é um processo material, prático. Para Marx, o reflexo da realidade surge e se estabelece no processo de desenvolvimento dos vínculos reais entre os homens cognoscentes e o mundo humano que os circunda, tal reflexo é determinado por esses vínculos, sobre os quais exerce uma influência.

Na sua obra “A ideologia alemã”, Marx (1979) refere que são os indivíduos reais, sua ação e suas condições materiais de vida, que conformam as premissas básicas de partida para qualquer consideração sobre o desenvolvimento humano. Segundo ele, já na própria organização corporal dos indivíduos está contida a necessidade de estabelecer uma relação ativa com o mundo exterior; para existir, deverá agir, atuar, produzir os meios de que necessita para a sua sobrevivência. Ao influírem sobre o mundo exterior, os homens o modificam e, com isso, modificam-se também a si mesmos. Revela-se evidente, então, que o que os homens são está determinado por sua atividade, a qual está condicionada pelo nível atingido no desenvolvimento de seus próprios meios e de suas próprias formas de organização.

Só durante o curso dessas relações é que os homens vão desenvolvendo também o reflexo da realidade. Marx e Engels registram que “os homens que desenvolvem sua produção material e seu intercâmbio material modificam também, ao

mudar essa realidade, seu pensamento e os produtos de seu pensamento” (MARX e ENGELS, 1979, p.25) e prosseguem afirmando que a

[...] produção das idéias e representações, da consciência, aparece a princípio diretamente entrelaçada com a atividade material e o comércio material dos homens, como a linguagem da vida real. As representações, os pensamentos, o comércio espiritual dos homens se apresentam ainda aqui, como emanção direta do seu comportamento material. O mesmo ocorre com a produção espiritual, tal como se manifesta na linguagem da política, das leis, da moral, da religião, da metafísica etc, de um povo. Os homens são os produtores de suas representações, de suas idéias, etc, mas os homens são reais e atuantes, tal como se acham condicionados por um determinado desenvolvimento de suas forças produtivas e pelo intercâmbio que a ele corresponde, até chegar a suas formações mais amplas. A consciência não pode ser nunca outra coisa que o ser consciente, e o ser dos homens é seu processo de vida real (p.25).

Em outras palavras, o pensamento e a consciência são determinados pela existência real, pela vida dos homens, e só existem como consciência desses mesmos homens, como um produto do desenvolvimento do sistema de relações objetivas. Parece evidente que o elo principal está dado nos processos que mediatizam os vínculos do sujeito com o mundo real, processos esses em que precisamente se produz o reflexo da realidade pelo sujeito, a transição do material ao ideal. Esses são os processos da atividade do sujeito, atividade essa que sempre, inicialmente, é externa e prática; logo, tais processos também adquirem a forma de atividade interior, de atividade da consciência. A análise da atividade constitui um momento decisivo do conhecimento científico, do reflexo da realidade. O estudo das formas da consciência social, a ciência incluída, supõe a análise da existência social, do sistema de relações sociais inerentes a ela. A tese de que o reflexo da realidade é sua imagem subjetiva indica que a imagem pertence ao sujeito real da vida e depende daquilo que o homem necessita, ou seja, de suas necessidades, motivos, tendências, emoções...

Mas o que é a vida humana? É o conjunto, o sistema de atividades que se substituem umas às outras. É na atividade que se produz a transição do objeto à sua

forma subjetiva, à imagem; por sua vez, na atividade, acontece a transição da ação aos seus resultados objetivos, aos seus produtos. Abordada dessa forma, a atividade aparece como um processo no qual concretizam-se as transições recíprocas entre o sujeito e o objeto. A atividade é uma unidade molecular, não uma unidade aditiva na vida do sujeito. Em outras palavras, a atividade não é uma reação nem um conjunto de reações, mas um sistema que tem estrutura, transições, transformações internas, enfim um sistema em desenvolvimento.

A introdução da categoria “atividade” na abordagem da metodologia do conhecimento científico muda a construção conceitual dessa teoria. Para isso, é preciso tomar tal categoria em toda a sua plenitude, em suas dependências e determinações mais importantes, em sua estrutura e em sua dinâmica específica, em seus diversos tipos e formas. Dito de outro modo, trata-se de responder à seguinte pergunta: “como se delimita a categoria ‘atividade’ no sistema teórico da metodologia do conhecimento científico?”. Essa interrogação coloca vários problemas teóricos que estão longe de ser resolvidos.

Sejam quais forem, porém, as condições e as formas em que transcorre a atividade do homem, qualquer que seja a estrutura que ela tome, não pode ser considerada como desvinculada das relações sociais, da vida da sociedade. Apesar de toda sua diversidade, a atividade do indivíduo humano é um sistema incluído no sistema de relações da sociedade, que, por sua vez, é determinada pelas formas e pelos meios da comunicação material e espiritual gerados no desenvolvimento da produção e que se efetivam sempre na atividade dos homens concretos (MARX e ENGELS, 1979).

O homem encontra na sociedade não só condições externas às que deve acomodar sua atividade, mas se defronta com o fato de que essas mesmas condições sociais incluem os motivos e os fins de sua atividade, seus procedimentos e meios, isto é, a sociedade produz a atividade dos indivíduos que a formam. A característica básica

da atividade é sua objetividade. Em rigor, no conceito mesmo de atividade está implicitamente contido o conceito de seu objeto. A expressão “atividade não-objetivada” carece de todo sentido.

O objeto da atividade aparece de duas maneiras: primeiramente, na sua existência independente, subordinando a atividade do sujeito; posteriormente, como imagem do objeto, como produto do reflexo de suas propriedades, o que se realiza como resultado da atividade. Isso significa que os elementos reguladores dos processos da atividade são primeiramente o próprio objeto e, em segundo lugar, sua imagem como produto subjetivo da atividade, que fixa e estabiliza seu conteúdo objetivo. Dito de outro modo, produz-se uma dupla transição: a de objeto > processo de atividade e a da atividade > produto subjetivo. A transição do processo ao produto opera-se não só no pólo do sujeito; essa transição é mais notória ainda no pólo do objeto que se transforma pela atividade humana.

A relação sujeito-objeto não se reduz a uma mera relação cognitiva; ela implica a esfera das necessidades humanas, que são premissas iniludíveis da atividade. A abordagem da problemática das necessidades implica a diferenciação básica da necessidade como condição interior e da necessidade como elemento que orienta e regula a atividade concreta do sujeito no meio. Na sua função orientadora, a necessidade se transforma em elemento regulador da atividade. O fato de que a atividade tem, em todo momento, um caráter objetivado, determina não só o reflexo objetivo da realidade, mas, também, a objetividade das necessidades, das emoções e dos sentimentos.

O processo de desenvolvimento do conteúdo objetivo das necessidades não é, evidentemente, unilateral; ele implica, também, que o próprio objeto da atividade mostre-se ao sujeito como se respondesse a uma ou outra necessidade; desse modo, as necessidades promovem e regulam a atividade, mas só podem desempenhar essa função se forem objetivas.

O fato de que a forma primária da atividade humana é a atividade prática, sensorial, tem, para a metodologia do conhecimento científico, uma importância especial. O processo de conhecimento científico é tradicionalmente abordado como atividade do pensamento, como atividade interna, mas a experiência demonstra que não se justifica separar ambas as formas, uma vez que elas constituem dois momentos de um único processo, a transformação criadora da natureza, da sociedade e, conseqüentemente, do próprio homem.

O processo de interiorização está sendo, hoje, minuciosamente estudado a partir das concepções de L. S. Vigotski e seus colaboradores, destacando-se, entre eles, P. I. Galperin e A. N. Leontiev. A concepção de Vigotski de que a atividade mental interna se origina na atividade material externa nasceu da análise das particularidades da atividade especificamente humana, ou seja, a atividade laboral produtiva, que se realiza por meio de instrumentos, da atividade que é social em todo momento, e que se desenvolve só mediante a cooperação e a comunicação entre os homens.

Na verdade, Vigotski identifica dois aspectos principais interligados que devem constituir a base da abordagem científica da atividade humana: a estrutura instrumental da atividade humana e a sua inserção no sistema de inter-relações com outros homens. Para ele, o instrumento mediatiza a atividade, ligando o homem não só ao mundo das coisas, mas, também, com outros homens, o que possibilita que sua atividade absorva a experiência da humanidade.

A partir disso, deduzimos que as capacidades específicas do homem adquirem uma estrutura que tem como elo essencial os meios e os procedimentos que vêm sendo formados no desenvolvimento histórico e social; o homem apropria-se de tal estrutura a partir dos outros homens, no processo de colaboração e comunicação que estabelece com eles. Desse modo, o processo de interiorização leva à formação e ao desenvolvimento da consciência no plano interno.

É precisamente como resultado do movimento teórico nessa direção que descobrimos que a atividade externa e a interna têm algo especial em comum como mediadoras da intervinculação do homem com o mundo, na concretização de sua vida real. Esse problema, que já se colocava no passado, adquire, em nossa época, particular relevância. Hoje, acontece um entrelaçamento cada vez mais estreito entre a atividade externa e a interna; o trabalho físico, executor da transformação prática dos objetos materiais, “intelectualiza-se” cada vez mais, abarcando a realização das mais complexas ações mentais; ao mesmo tempo, o trabalho do pesquisador moderno, que é uma atividade eminentemente intelectual, satura-se cada vez mais de processos que, por sua forma, são ações externas. Essa unificação de processos da atividade, distintos em razão de sua forma, não pode ser interpretada como um resultado exclusivo da interiorização da atividade externa e supõe necessariamente a existência de transições que operam também em direção oposta, da atividade interna para a externa.

3.1 Estrutura da atividade

Os aspectos comuns, macroestruturais, da atividade externa, prática, e da atividade interna, teórica, permitem abordar o conceito de um ponto de vista geral. A rigor, porém, ocupamo-nos sempre de atividades particulares, cada uma das quais responde a determinada necessidade do sujeito, orientando-se para o objeto dessa necessidade, transformando-se quando essa necessidade é satisfeita e reproduzindo-se nas mesmas condições ou em condições diferentes.

Os tipos concretos de atividade podem diferenciar-se a partir de diferentes aspectos: por sua forma, por seus modos de realização, por seus motivos, por suas características tempo-espaciais etc., mas o essencial, o que determina sua especificidade qualitativa é seu objeto, que lhe confere determinada orientação e constitui seu verdadeiro motivo e que pode ser tanto material quanto ideal, mas que

sempre tem por trás uma necessidade. Conseqüentemente, o conceito de atividade está necessariamente unido ao conceito de motivo. Não existe atividade sem motivo; a atividade aparentemente não-motivada não é uma atividade carente de motivo, mas uma atividade com um motivo subjetivo, oculto ou não identificado.

Os componentes principais das atividades humanas são as ações que os homens realizam. Denominamos “ação” o processo subordinado à representação que temos do resultado que deve ser atingido, ou seja, o processo subordinado a um fim consciente. Do mesmo modo que o conceito de “motivo” correlaciona-se com o conceito de “atividade”, o conceito de “fim” correlaciona-se com o conceito de “ação”.

O surgimento, na atividade, de processos orientados para um determinado fim, ou seja, o surgimento de ações, foi historicamente uma conseqüência da vida social do homem. A atividade dos participantes de um trabalho coletivo é estimulada pelo seu produto, que, inicialmente, responde de maneira direta às necessidades de cada um deles, mas até o desenvolvimento da mais simples divisão técnica do trabalho leva necessariamente a delimitar os resultados intermediários, parciais, mas que, por si sós, não podem satisfazer as necessidades, as quais não são satisfeitas pelos resultados “intermediários”, mas pela parte do produto final de sua atividade conjunta, que cada um obtém em virtude das relações que os unem e que surgem no processo de trabalho, ou seja, nas relações sociais. Revela-se evidente que esse resultado “intermediário”, a que se subordinam os processos laborais do homem, deve estar delimitado para ele também subjetivamente, ou seja, em forma de representação.

A delimitação de ações orientadas para um fim, como componentes do conteúdo de atividades concretas, coloca o problema das relações internas que vinculam tais ações. Como temos registrado, a atividade não é um processo aditivo, e as ações não são “unidades” atômicas que se somam na constituição da atividade. A atividade humana só existe em forma de ação ou de sistema de ações. Quando, ante nós, desenvolve-se um processo concreto - interno ou externo, sob o ângulo de sua relação

com o motivo, aparece como atividade do homem, e, desde que esse processo concreto esteja subordinado a um fim determinado, aparece como ação ou sistema de ações. A atividade e a ação, por sua vez, constituem elementos com individualidade própria e não coincidentes entre si. Uma mesma ação pode concretizar diversas atividades, ou seja, pode responder a diversos motivos. Também é evidente o contrário: um mesmo motivo pode concretizar-se em distintos fins e, conseqüentemente, pode gerar diversas ações.

Em relação à delimitação do conceito de ação como o mais importante momento de concretização da atividade humana, devemos ter presente que uma atividade que se desenvolve, em alguma medida, pressupõe a materialização de uma série de fins concretos entre os quais existem diversos nexos. De maneira geral, a atividade realiza-se mediante um conjunto de ações subordinadas a fins parciais que podem ser relativamente delimitados do fim geral, o qual, geralmente, representa um motivo que, pela sua conscientização, tem se convertido em motivo-fim.

Isso leva a discutir o processo de formação do fim, principalmente o fato de que, do motivo da atividade, dependem somente determinados fins objetivamente delimitados. Na vida real, a formação do fim aparece como momento principal do movimento de uma ou outra atividade do sujeito, podendo existir grandes diferenças em como são produzidas subjetivamente a delimitação dos fins e a complexidade do processo para sua delimitação. Revela-se evidente que os fins não se inventam, que o sujeito não os formula arbitrariamente. Eles se dão em condições objetivas, e sua delimitação e sua conscientização são um processo de aprovação dos fins pela ação e sua concretização objetiva.

Outro aspecto importante do processo de formação do fim consiste em concretizá-lo e em delimitar as condições para atingi-lo. Qualquer fim existe objetivamente numa situação objetiva, e a ação para sua consecução, juntamente com seu aspecto intencional (o que é que deve ser atingido), tem, também, seu aspecto

operacional (como e por que meios pode ser atingido), que é definido, não pelo fim mesmo, mas pelas condições objetivo-materiais necessárias para sua consecução. Em outras palavras, a ação em execução responde a uma tarefa, e ela é precisamente um fim que se concretiza em determinadas condições e tem seu aspecto fundamental nos meios pelos quais se executa e que constituem a base das operações para a execução da ação.

Freqüentemente, ação e operação não são diferenciadas, mas, no contexto da análise metodológica da atividade, essa diferenciação é imprescindível. Como temos registrado, as ações estão condicionadas pelos fins, e as operações, pelas condições. Nos casos em que o fim continue sendo o mesmo, a mudança nas condições nas quais a atividade acontece leva à modificação precisamente da composição operacional da ação. A não-coincidência das ações e das operações aparece de maneira particularmente evidente nas ações instrumentais, uma vez que o instrumento é o meio através do qual se concretizam os procedimentos e as operações, e não a ação e os fins.

A operação, porém, não é um aspecto desvinculado da ação, como a ação não é desvinculada da atividade. Mesmo quando as operações são executadas por uma máquina, essa mesma máquina realiza as ações do sujeito, portanto, na trama complexa da atividade humana, delimitam-se, primeiramente, as atividades específicas segundo os motivos que as impulsionam, delimitando-se, depois, as ações ou os processos que obedecem a fins conscientes e, finalmente, as operações que dependem das condições requeridas para a consecução dos fins concretos.

Esses componentes da atividade humana são os que formam sua macroestrutura, e a particularidade da análise que leva a sua delimitação consiste em descobrir as relações internas que caracterizam a atividade e que estão implícitas nas transformações que acontecem no desenvolvimento dessa mesma atividade, ou seja, a particularidade da análise não consiste em proceder à dissociação da atividade de

forma atomística, fragmentada em elementos. Nesse sentido, vale observar que os objetos podem adquirir a qualidade de fins e de instrumentos somente dentro do sistema da atividade humana; fora dos vínculos desse sistema, perdem sua condição de fins e de instrumentos. O instrumento, por exemplo, tomado fora do vínculo com o fim, termina sendo tão abstrato como a operação tomada fora do vínculo com a ação que ela executa.

Para pesquisar a atividade, é imprescindível analisar seus vínculos sistêmicos internos; de outro modo, não estaríamos em condições de diferenciar uma ação de uma operação. Aliás, a atividade é um processo caracterizado por transformações constantes; pode mudar o motivo gerador e, então, converter-se em uma ação que concretiza outra atividade; a ação, pelo contrário, pode adquirir uma força impulsora própria e transformar-se numa atividade qualitativamente diferente; finalmente, a ação pode transformar-se em um meio para atingir um fim, em uma operação capaz de efetivar diversas ações.

É preciso considerar, por outro lado, que a dinâmica de alguns sistemas executores da atividade revela-se mais fragmentada, ou, pelo contrário, inclui unidades que, anteriormente, eram relativamente independentes. Desse modo, no processo de consecução do objetivo geral, pode produzir-se a delimitação de fins intermédios, resultando que a ação integral divide-se numa série de ações sucessivas. O processo oposto consiste em ampliar as unidades delimitáveis da atividade. Nesse caso, os resultados intermediários fundem-se entre si, e o sujeito os percebe como uma totalidade.

3.2 O sujeito da atividade

A análise da interdependência entre as dimensões cognitivas e sociais da ciência conduz a interpretar a ciência não só como uma forma de conhecimento, mas, também,

como uma forma particular de atividade, orientada para produzir um novo conhecimento e encontrar as vias de sua utilização, o que acontece em determinadas condições econômicas, sociais e culturais. O estudo dessa interdependência serve de premissa para abordar os problemas relativos ao sujeito social do conhecimento. Com efeito, o processo de conhecimento científico é realizado por indivíduos específicos, mas tais indivíduos, na sua atividade, estão ligados por diversos nexos à sociedade, a suas necessidades, a sua cultura etc. A ciência é um produto social e se desenvolve na prática social, por isso podemos dizer que, no mais amplo sentido do termo, precisamente, a sociedade é o sujeito do conhecimento.

Para K. A. Abuljanova Slavskaja e F. F. Albujanov (1989), a categoria marxista da atividade pertence àquelas categorias cuja essência só pode determinar-se sobre a base do método de ascensão do abstrato ao concreto; para esses estudiosos, ainda que, à primeira vista, a categoria da atividade, pelo fato de ser de caráter filosófico geral, demande a definição abstrata de sua essência, na realidade tal determinação faz-se impossível sem a análise do caminho percorrido por Marx ao pesquisar o movimento das categorias “trabalho”, “produção” e outras.

Para esses autores, o caráter sistêmico da metodologia marxista não nos permite limitarmo-nos a uma das definições da atividade, abstendo o sistema de suas características sociais. Entre as definições abstratas da atividade, estão aquelas que lhe atribuem uma orientação quanto aos fins e um caráter de objeto. Numa primeira abordagem, é na definição de orientação a fins que se origina a essência do modo de ação humana. É precisamente aqui, onde é possível adentrar nas características subjetivas da atividade, que a presença de um fim determina a diferença entre o ativismo animal e o caráter consciente da ação no homem.

O caráter orientado a fins da atividade permite não só revelar a relação da atividade com o sujeito que formula fins, mas, também, vincular as peculiaridades do enfoque gnoseológico da atividade com o enfoque elaborado pelo materialismo

histórico. Não é por acaso que Marx (1962) considerava necessário distinguir essa característica da atividade humana, que denominou “orientação a fins” (no conhecido exemplo sobre a abelha e o mestre de obras).

A universalidade da categoria “orientação a fins”, sua aplicação ao modo de ação humana em geral, durante o percurso de toda a história do homem, impõe limitações a suas possibilidades metodológicas, uma vez que ela não explica suficientemente o desenvolvimento histórico da atividade como uma capacidade do homem, a variabilidade histórica da atividade e a seqüência de suas características histórico-concretas. No tratamento da categoria “orientação a fins”, a ênfase maior se dá nas ações baseadas na lógica do objeto e, em menor medida, em sua relação com o sujeito. A atividade, porém, não é uma certa formação independente, pelo contrário, sua essência origina-se na essência do sujeito, conseqüentemente, a relação essencial entre o sujeito e a atividade manifesta-se quando a categoria de sujeito prevalece dentro da análise. Se a ênfase coloca-se nas categorias de objetivação e desobjetivação, então a relação essencial entre o sujeito e a sua atividade só será examinada de maneira indireta.

Freqüentemente, em algumas elaborações teóricas sobre as concepções da atividade objetual, são inclusive omitidas as categorias de objetivação e desobjetivação, e a atenção se concentra no fato de que a atividade se realiza “segundo a lógica do objeto”. Tal tese, em si mesma, não dá lugar a objeções, mas, se fosse transformada em princípio fundamental para conceituar a atividade, isso conduziria, em primeiro lugar, à idéia da subordinação do sujeito ao objeto de sua atividade e, em segundo lugar, à substituição das características histórico-concretas da atividade pelas características abstratas. De fato, as ações segundo a lógica do objeto são características da atividade em geral e têm lugar em todas as formas históricas dessa mesma atividade, por conseguinte não caracterizam seu desenvolvimento histórico.

Além do fato incontroverso de que a atividade está relacionada com “a lógica dos objetos”, é preciso mostrar como ela varia, como se desenvolve no percurso da história e como o seu sujeito se desenvolve. Aliás, nesse sentido, as características da atividade (a orientação para fins ou seu caráter objetal) evidenciam a especificidade do modo da ação humana surgido desde o começo da história do homem, mas a mera constatação de que a forma objetal ajuda a identificar a continuidade histórica das gerações dentro da atividade realizada por elas, de que nela está contida a relação entre os aspectos processuais e invariantes da atividade, ainda não expressa suas características genuínas, não conduz à compreensão do caráter histórico da forma como se relacionam a atividade e seu sujeito.

O caráter objetal da atividade humana está indissoluvelmente ligado à dialética do sujeito e do objeto, assim como à interpretação histórica dessa mesma dialética, ao enfoque histórico do problema do sujeito. No que se refere ao conhecimento, porém, no trânsito do filosófico ao concreto, em tais ocasiões, produz-se uma limitação de importantes elos da análise filosófica, e o objeto despreza o sujeito e se manifesta como condição única do seu desenvolvimento, nesses casos, o desenvolvimento mediante as relações sociais desaparece por completo.

A correlação entre o objetivo e os meios para a consecução da ação, os modos e programas de realização do objetivo apresentam-se como se estivessem separados do sujeito. Nessas abordagens, o problema dos procedimentos da atividade substitui o problema do desenvolvimento do sujeito. O objetivo, primeiramente relacionado com o sujeito, converte-se em forma autônoma da orientação para os fins; a análise da atividade se fecha com o estudo das correlações entre seus diferentes aspectos, e o sujeito fica fora dos limites dessa análise.

A relação entre a atividade e o sujeito é complexa, multilateral e interdependente do desenvolvimento das qualidades do próprio sujeito. Aqui, cabe perguntarmos se é suficiente a incorporação das categorias de orientação aos fins e o caráter objetal para

o reflexo da essência do modo de ação humana como manifestação do ativismo na esfera social. Tudo parece indicar que, para a compreensão dessa essência, é necessário considerar uma circunstância a mais: a natureza social da atividade humana, sua forma social. O assunto não se reduz ao fato de que as pessoas criam produtos ideais e materiais, ao fato de que exercem influência sobre o objeto de trabalho, transformando-o, primeiramente sob o ponto de vista ideal, para, depois, fazê-lo na realidade, mas contempla o fato de que tais pessoas trabalham conjuntamente, umas com outras.

Os vínculos entre os participantes do processo social estruturam-se sobre bases diferentes em cada época histórica, portanto as propriedades sociais da atividade mudam seu conteúdo histórico-concreto, isso as transforma num índice flexível do desenvolvimento social, mas, ao mesmo tempo, dificulta, em maior grau, as operações lógicas com as categorias correspondentes a tais propriedades, sobretudo com a categoria forma social do trabalho. As propriedades objetais da atividade produtiva são mais evidentes e podem referir-se aos resultados palpáveis do trabalho, mas é muito mais difícil obter uma idéia sobre as propriedades sociais da atividade, sobre aquilo que se relaciona ao produtor direto, não com os objetos, mas com outros participantes do processo de produção.

Sabemos que uma propriedade inseparável do ativismo humano é a divisão do trabalho, o intercâmbio de atividades. Isso, em certa medida, tem sido tomado em conta na concepção objetual, mas como diferença entre os objetos da atividade, estabelecendo equivalente diferenciação de atividades pelo seu objeto, com divisão do trabalho. Além do mais, o caráter social da atividade, o fato de que ela é realizada por pessoas que estabelecem entre si determinadas relações, leva-nos à compreensão acerca da relação essencial entre a atividade e o seu sujeito. Evidentemente, essa via não nos leva a esquemas conceituais simples nem a soluções universais, mas nos libera das limitações impostas por tais esquemas e nos dá a possibilidade de atingir a complexidade verdadeira e a dialética do real.

Sinteticamente poderíamos afirmar que a especificidade do modo de ação humana está determinada pelos nexos e pelas relações particulares entre os participantes do processo da atividade. No âmbito dessas relações, as pessoas influenciam umas sobre as outras, o que constitui a premissa necessária para sua atividade a respeito da natureza e da sociedade como objeto conjunto da atividade.

Os nexos e as relações entre os participantes não só constituem as premissas ou condições preliminares da influência sobre o objeto, mas entram na composição dos resultados da atividade, constituindo um peculiar produto não-objetual dessa mesma atividade. Essa consideração é de particular significação metodológica para a análise do problema da atividade. Marx (1962, p. 825) assinalou que o processo social da produção

[...] é simultaneamente o processo de produção das condições materiais de existência para a vida humana, e o processo da produção e reprodução dessas mesmas relações produtivas, o qual transcorre dentro de relações de produção históricas e econômicas específicas, processo que, por sua vez, reduz seus portadores às condições materiais de existência desses e a suas relações mútuas, quer dizer, o processo da produção de uma forma socioeconômica determinada dessas últimas.

A presença de nexos e relações e as mudanças nas relações recíprocas humanas conferem determinada qualidade à existência real de uma comunidade de pessoas. Essa qualidade é a de ser o sujeito da atividade. Ela, como característica do modo social de ação, manifesta-se na forma especial de organização da atividade humana definida como corporação.

Podemos caracterizar a corporação como uma forma de trabalho que supõe a participação de muitas pessoas trabalhando em conjunto e em interação recíproca, dentro de um mesmo processo de produção ou dentro de distintos processos, mas

relacionados entre si. A corporação cria entre os trabalhadores “sua unidade como organismo produtivo” (MARX, 1962, p. 282). Determinando o sentido de semelhante organização, Marx salientava que “a corporação representa em si a forma geral em que descansam todas as instituições sociais, destinadas a elevar a produtividade do trabalho social” (1973, p.288).

A interação dos indivíduos sobre a base da organização social de sua atividade cria um sujeito qualitativamente novo. Isso também se faz evidente naqueles casos em que o resultado requerido só pode ser atingido mediante os esforços conjugados de várias pessoas. Um efeito ainda maior sobre o desenvolvimento das potencialidades criadoras da atividade humana foi evidenciado por outra forma de organização social da atividade: a divisão do trabalho.

O modo capitalista de produção introduziu sua especificidade dentro da divisão do trabalho, principalmente pela divisão das operações laborais originadas pela manutenção do sistema de máquinas. Tal divisão baseava-se na subordinação dos produtores diretos às ferramentas de trabalho, mas isso não foi sempre assim. Nas suas etapas iniciais, a divisão do trabalho não se baseava na subordinação às ferramentas de trabalho, mas nas qualidades pessoais do produtor direto. A esse respeito, Marx afirma que “originalmente, isso se realiza dentro da família, onde surge espontaneamente a partir das diferenças fisiológicas: sexuais e evolutivas. A diversidade das organizações individuais, das premissas fisiológicas e mentais, [constitui] nova fonte de divisão das atividades” (1973, p.326).

Se bem a divisão do trabalho não explica suas peculiaridades histórico-concretas, ela nos oferece determinadas premissas gerais da organização social, principalmente do sujeito conjunto da atividade, das propriedades dos participantes individuais que constituem esse sujeito. Vista assim, a divisão do trabalho é uma cooperação entre indivíduos com diferentes capacidades; esses indivíduos não só são

diferentes, mas se complementam uns aos outros e, desse modo, consolidam sua unidade como organismo conjunto produtivo.

A presença de semelhante dependência recíproca determina que a organização social do trabalho e a aplicação de diversos mecanismos sociais não só aumentem a efetividade da atividade, mas que exerçam também uma influência profunda sobre os indivíduos, sobre os participantes no processo. Isso cria determinada integralidade do sujeito conjunto a partir de indivíduos que diferem entre si. Sua formação supõe diferenças individuais entre eles e, o que é mais importante ainda, contribui tanto para a sua reprodução quantitativa e qualitativa como para o seu desenvolvimento individual.

Até aqui, temos tratado da organização do trabalho em comunidades de indivíduos mais ou menos limitadas. Nelas, as relações recíprocas se estabeleciam mediante a realização de processos relativamente delimitados de atividade. Em nível de sociedade, porém, os processos de cooperação e divisão do trabalho saem fora do âmbito dos critérios analisados. O fato real é que a relação entre indivíduos anteriormente discutida deriva da organização da produção. Precisamente dentro dessa organização, estabelece-se uma forma de relação, entre os participantes do processo da atividade, que muda de uma formação socioeconômica para outra, uma forma de relação de caráter histórico-concreto, ou seja, um modo de formação do sujeito.

Na organização capitalista da produção, atinge-se um desenvolvimento considerável das qualidades do sujeito da atividade produtiva, mas isso é conquistado mediante a personificação da capacidade unilateral, ou seja, nessa forma de organização do trabalho, cada participante individual do processo converte-se em executor de uma função estreitamente especializada e se manifesta como uma força da natureza treinada de um modo determinado (MARX, 1973, p. 110).

Como sabemos, nenhuma sociedade pode existir se não puser em funcionamento a força de trabalho de que dispõe, se tal força não se transformar em

movimento criador, se, como Marx (1973) registra, não se acende a chama do trabalho. A forma natural de existência de semelhante força são os organismos individuais e a forma social de sua existência, a união das energias individuais para a realização de uma atividade social diretamente conjunta ou de maneira mediatizada. Por conseqüência, na própria forma de existência da força de trabalho, está presente a dualidade contraditória original entre o individual e o social, entre o potencial e o real.

Observamos que a força de trabalho, tomada na sua acepção mais geral para designar a capacidade humana de atuar em qualidade de sujeito da atividade social, não é ainda uma atividade e não se interpreta como o ativismo humano realizado, mas só como sua premissa, portanto a dualidade, prenhe de contradições, surge antes que se apresente a transformação da capacidade de atuar em atividade propriamente dita. A partir disso, deduzimos que a análise da atividade é metodologicamente insuficiente se não se complementa com a análise da força de trabalho no contexto das formas concretas de organização da produção. Só assim conseguiremos adentrar nas mediações que levam da capacidade de atuar à atividade realizada. Por outro lado, partindo da forma dual de existência da força de trabalho, entra em funcionamento não só uma capacidade individual, única de trabalho, mas certa capacidade integrada, que surge somente quando os indivíduos constituem, em interação recíproca, o sujeito coletivo de trabalho.

Como já assinalamos, o processo social da produção representa em si, por um lado, a criação das condições de existência da vida humana e, por outro lado, a produção e a reprodução das relações de produção, ou seja, dos próprios indivíduos. Além do mais, os indivíduos não se reproduzem como determinadas essências humanas abstratas, de maneira geral, mas precisamente como participantes do processo social da produção. Esse último aspecto aponta tanto para a existência de diferenças profissionais entre os indivíduos, como para as diferenças sociais.

Os indivíduos, examinados, agora, sob essa nova perspectiva, agrupam-se e organizam-se, em nível de sociedade, conforme uma base qualitativamente distinta à dos processos da divisão profissional das operações laborais. Tal base nova é constituída pelas funções sociais e, dentro dessas funções, destaca-se a função de pôr em ação a força de trabalho. Dentro do sistema de categorias das relações de produção, essa função determina-se mediante as relações de propriedade sobre os meios de produção.

As mudanças históricas das formas de propriedade, desde a sociedade primitiva até hoje, constituem, por sua vez, mudanças da forma social do trabalho. Na sociedade exploradora, o trabalho adquire sucessivamente a forma de trabalho escravo, feudal e assalariado ao que corresponde a transformação dos portadores da força de trabalho em classes subalternas; ao mesmo tempo, formam-se as classes opostas, as proprietárias dos meios de produção, que realizam a função de pôr em funcionamento a força de trabalho, seja exercendo pressões diretamente sobre os produtores ou mediante a coação econômica para que trabalhem.

Nas sociedades em que existem antagonismos de classes, a organização da produção significa alienação dos trabalhadores acerca do poder sobre sua própria força de trabalho e traslado desse poder a outra esfera da sociedade: à classe dominante. Os produtores estão alienados quanto à capacidade de constituir o sujeito conjunto da atividade produtiva a partir deles mesmos. A classe dominante, ao possuir a propriedade sobre os meios de produção, determina as combinações dos portadores individuais da força de trabalho, começando pela cooperação simples entre eles em distintos setores da produção e terminando com a distribuição de toda a força de trabalho utilizada nos distintos setores e nas esferas da produção social em geral, o que constitui a função social da organização da produção, depois de pôr em funcionamento a força de trabalho.

Do ponto de vista metodológico, é de muita importância considerar essa função dentro da teoria da atividade, pois, em relação direta com ela, revelam-se as particularidades do intercâmbio de atividades dentro da produção material, as que constituem, por sua vez, particularidades da organização social do sujeito do trabalho. Manifesta-se uma tendência histórica à intensificação paulatina e crescente do intercâmbio entre setores e esferas da produção social, incluído o intercâmbio entre o campo e a cidade, entre distintos territórios, regiões e países.

A respeito da produção mercantil, Marx salientou que o caráter social da atividade, tanto na forma social do produto como na participação do indivíduo dentro da produção, manifesta-se, aqui, como algo alheio aos indivíduos, como algo externo. Não aparece como uma relação entre indivíduos, mas como uma subordinação a relações que existem independentemente deles e que surgem do confronto dos indivíduos entre si.

Desse modo, no processo de desenvolvimento do caráter social da atividade, intensificam-se as relações e os nexos entre os indivíduos que intercambiam suas atividade e suas capacidades. Tal reprodução dos nexos pessoais ou impessoais imediatos não aproxima as pessoas; pelo contrário, aliena-as de si mesmas. Instala-se, então, a despersonalização das relações humanas e, ao mesmo tempo, aumenta a contradição entre a forma individual de existência da força de trabalho e o caráter social de sua utilização.

O resultado histórico mais importante do desenvolvimento da organização da produção é o deslocamento da atividade fora dos limites da esfera das necessidades. Marx assinala que

[...] o cultivo de todas as qualidades do homem social e a produção de um homem com qualidades e relações mais ricas, de um homem como produto universal da sociedade, mais integral [...] constituem, também, condições da produção baseadas no capital. A divisão do

trabalho representa em si, não só a criação de novos ramos da produção, ou seja, de um tempo qualitativamente novo, mas, também, uma determinada produção desprendida de si mesma em forma de trabalho, que tem um novo valor de consumo; representa em si o desenvolvimento de um sistema de tipos de atividade em ampliação permanente e cada vez mais universal, que corresponde a um sistema cada vez mais rico em necessidades (1973, p. 386).

Os aspectos anteriormente registrados sobre o sujeito social conjunto oferecem elementos norteadores para a abordagem do sujeito da atividade científica como forma particular de atividade; o fato de o sujeito ser sempre um determinado conjunto de relações sociais entre indivíduos, diretamente associados ou relacionados de maneira mediata, representa um princípio metodológico no estudo de qualquer forma de atividade, incluída a atividade científica.

As premissas necessárias para a formação do sujeito da atividade são as próprias pessoas e o sistema de organização que as une. Evidentemente, tal sistema é sempre um produto da vida social, um resultado das relações sociais que transformam um conglomerado de indivíduos em uma comunidade social, em um sujeito coeso da atividade, mas, se nos limitarmos somente à idéia de semelhante macrosujeito, não poderemos compreender como é que ele surge dos distintos indivíduos separados entre si pela forma natural de sua existência. Entre o isolamento natural dos indivíduos a respeito de sua força laboral, por um lado, e a respeito do caráter social da produção, por outro, existe uma contradição que se resolve no processo da formação do sujeito. Tal contradição, inclusive, não se resolve de uma vez e para sempre, mas de diversas maneiras nas diferentes épocas históricas. Esse aspecto é, sem dúvida, uma indicação metodológica relevante para a compreensão da atividade científica.

Marx desvelou o complexo caminho da formação dos sujeitos sociais da atividade a partir dos indivíduos, caminho que não só é aplicável ao sujeitos do processo histórico, “às grandes comunidades”, mas, também, aos participantes de processos de atividade comparativamente limitados no tempo e no espaço. Como mostramos anteriormente, a respeito da esfera da organização do trabalho, inclusive

em pequenas comunidades de pessoas, surgem propriedades do sujeito coletivo que não estão presentes nos indivíduos isolados. Disso deriva uma segunda indicação metodológica relevante que poderíamos enunciar do seguinte modo: os processos de formação dos sujeitos sociais da atividade só podem ser compreendidos sobre a base do princípio da correlação entre o individual e o social. É oportuno salientar que ainda subsistem concepções limitadas sobre a lógica do trânsito do indivíduo à sociedade e da sociedade ao indivíduo que não estabelecem os elos que medeiam esse trânsito, estabelecendo-se simples analogias entre a sociedade e o indivíduo.

A concepção marxista do sujeito, aplicada no nível individual do ser do homem, está permeada pelo papel determinante das relações sociais. O conceito de sujeito não pode aplicar-se de nenhum modo como um epíteto às categorias de atividade, de consciência e de ativismo como tem acontecido não pouca vezes. O conceito de sujeito não se refere simplesmente àquele que atua, conscientiza e estabelece relações diversas, mas, aliás, caracteriza a forma como o sujeito realiza a ação, como toma consciência do mundo dependendo de sua posição social, das determinações sociais, de suas essências sociais, por isso, através do conceito de sujeito, transmite-se a medida de seu ativismo, a tendência e a essência social da consciência, da atividade e das relações. O conceito de sujeito da atividade vital, por sua vez, supõe sua determinação social.

3.3 Caráter sistêmico geral da atividade humana

Na abordagem das formas de existência da ciência no seu desenvolvimento histórico, a categoria de atividade ocupa um importante lugar. Mediante a atividade, o homem não só forma seu reflexo da realidade, mas também interage com o meio natural e social. Grandes teóricos marxistas sobre teoria da atividade, tais como L. S. Vigotski, D. N. Uznadze, A. N. Leontiev e outros discípulos de L. S. Vigotski,

sistematizaram teoricamente as relações entre necessidade e motivo e as inter-relações entre as diferentes unidades da atividade: atividade, ação e operação.

A produção teórica sobre Teoria da Atividade, nas últimas décadas, enfrenta a tarefa de aprofundar o estudo das relações entre a atividade e o sujeito que a protagoniza, tentando relacionar dialeticamente o individual e o social e os vínculos com outras categorias como “consciência”, “sujeito”, “comunicação”, “cognição” entre outras. Revela-se, também, necessário estabelecer uma clara distinção entre categorias muito compatíveis como são:

- a problemática da relação entre os tipos de atividade que poderiam dar-se em uma formação socioeconômica determinada, a partir das condições de vida próprias do correspondente modo de produção, e os tipos de atividade factíveis para o homem em tais contextos, dadas suas capacidades, orientações valorativas, preferências, tudo o que se expressa através da categoria “atividade vital”;
- a problemática do trânsito recíproco entre as distintas unidades da atividade, dos processos de objetivação e desobjetivação, da relação motivo-objetivo e demais aspectos correspondentes à estrutura da atividade, o que tradicionalmente se tem abordado na categoria “atividade objetal”;
- a mediação do reflexo do externo mediante o papel ativo do sujeito no seu agir orientado para os fins e que se tem abordado mediante a categoria “ativismo”.

Particularmente relevante revelam-se as considerações de M. S. Kagan, na sua obra “A atividade humana: caráter sistêmico da atividade humana”, publicada na URSS em 1974, obra em que o autor procede a uma abordagem sistêmica aplicada ao estudo dos fenômenos sociais em geral, ao estudo da estrutura da atividade e à dinâmica das relações entre os tipos de atividade. Kagan aborda o psiquismo como um sistema regulador da atividade humana, que compreende os processos de elaboração da informação, as ações integradoras do sujeito e os mecanismos de regulação direta da atividade. A partir da relação sujeito-objeto, o autor estabelece uma tipologia de cinco

atividades básicas: a transformadora, a cognitiva, a valorativa, a comunicativa e a artística. Essa última, segundo o autor, é “sincrese e não síntese” das quatro anteriores.

Para delimitar o lugar da atividade no mundo objetivo, Kagan (KAGAN 1989) elabora um sistema de categorias ontológicas, em ordem hierárquica, e vincula o conceito de “atividade” com o conceito de “cultura”, desde a conhecida oposição marxista natureza-cultura; assim, a atividade humana é considerada o processo que transforma o natural (o que existe independentemente do homem) no cultural, ou seja, no criado pelo homem. Após argumentar por que considera que a atividade humana constitui um fenômeno histórico que surge, muda e aperfeiçoa-se em concordância com o desenvolvimento das relações sociais, o que subordina e, ao mesmo tempo, transforma, o autor realiza uma criativa interpretação dos estudos de Marx sobre a atividade humana como dominação do objeto pelo sujeito, revelando o papel essencialmente ativo do sujeito na atividade, identificando, a partir disso, os três elementos fundamentais da atividade e seus vínculos estruturais:

- o sujeito, dotado de ativismo dirigido aos objetos ou a outros sujeitos;
- o objeto, ao qual vai dirigido o ativismo do sujeito (ou mais exatamente dos sujeitos);
- a própria atividade, que se expressa em um modo ou outro de dominação do objeto pelo sujeito ou no estabelecimento, pelo sujeito, de uma interação comunicativa com outros sujeitos.

O papel do sujeito da atividade pode ser desempenhado por um indivíduo concreto, ou por outro grupo social e, finalmente, pela sociedade em geral. Evidentemente que a atividade de um indivíduo isolado constitui só uma abstração, pois, na realidade, o indivíduo está imerso no ativismo de diversos grupos sociais, de seu coletivo laboral, de suas associações profissionais, de seus partidos políticos, de suas classes e nações, uma vez que a ação de tais grupos vincula-se à atividade integral da sociedade. Por outro lado, o objeto pode ser um objeto natural específico, uma instituição social e o próprio homem.

O terceiro componente do sistema analisado, a atividade, apresenta-se nas formas mais diversas, em dependência de toda uma série de fatores determinantes da atividade. Segundo os objetivos que persiga o sujeito, distinguem-se tipos de atividade como a transformadora, a cognitiva, a valorativa, a comunicativa ou a artística; dependendo dos meios utilizados, identificam-se a atividade prático-material, a atividade prático-espiritual e a atividade reflexo-espiritual; a atividade também pode ser produtiva ou consumidora. Assim mesmo, todos os tipos de atividade manifestam-se como atividades criadoras ou como atividades reprodutoras.

Kagan (1989) enfatiza que a principal função da atividade é a preservação e o desenvolvimento permanente da sociedade humana, uma vez que a existência e o desenvolvimento da sociedade são uma condição de ser do homem, e formula um modelo cibernético, a partir da Teoria do Sistema Funcional de P.K. Anohin, que revela:

- o modo de transformação da atividade – vista como processo – em atividade como produto (no qual objetiva-se) e passa-se, como registrou Marx (1973), da forma “movimento” à forma “repouso”;
- o mecanismo de regulação da atividade, que conjuga sua determinação interna com a regulação realizada pela retroalimentação;
- o caráter da interconexão dos distintos tipos, variedades e formas concretas da atividade, condicionado pelo modo mais efetivo de consecução de seu objetivo;
- as regularidades da união dos aspectos materiais e espirituais, físicos e psíquicos, internos e externos da atividade.

A análise sistêmica da atividade permite representá-la como uma complexidade organizada e permite analisar os tipos resultantes da atividade e os subsistemas necessários e suficientes do sistema integral da atividade.

Que situações concretas podem apresentar-se no sistema no que se refere às relações sujeito-objeto se, para a análise de sua estrutura, o ponto de referência é a

atividade do sujeito? Aqui, apresentam-se duas possibilidades, expressadas pelo fato de que o ativismo do sujeito - dirigido ao objeto - implique sua mudança - sua transformação ou sua inalterabilidade, sua integridade. Ao mesmo tempo, no segundo caso, apresentam-se duas possibilidades de realização do ativismo do sujeito: pode reverter-se no sujeito em forma de conhecimento, ou seja, de informação sobre as qualidades, os nexos e as relações objetivas do objeto e as leis do mundo real, ou pode expressar-se através da atribuição de um valor ao objeto, quer dizer, o ativismo pode regressar ao sujeito em forma de informação sobre a significação que tal objeto tem para ele. Desse modo, três tipos de atividade revelam-se teoricamente possíveis no campo de ação das relações sujeito-objeto: a atividade transformadora, a atividade cognitiva e a de orientação valorativa.

3.3.1 A atividade transformadora

Poderia parecer uma trivialidade denominar “atividade transformadora” aquilo que geralmente denominamos “trabalho”, mas a atividade transformadora é um conceito muito mais amplo do que o conceito de trabalho; é mais amplo ainda que o conceito de prática, porque compreende todas as formas da atividade humana que tendem à mudança real ou imaginária de algo que antes não existia, portanto, para a atividade transformadora como tal, o importante não é o sujeito atuante nem tampouco o objeto transformado, nem a forma e o nível concretos em que se realiza a própria transformação, nem a magnitude da destruição ou da criação realizadas, mas o grau máximo de abstração do tipo de atividade que se manifesta realmente nas mais diversas formas de concreção.

Conforme ao caráter do objeto, a atividade transformadora pode ser: em primeiro lugar, a transformação da natureza, ou seja, o trabalho, se utilizarmos esse conceito não em seu mais amplo sentido – como sinônimo de todo tipo de atividade: trabalho intelectual, trabalho científico, ideológico, artístico etc, mas no sentido concreto em que

foi utilizado por Marx (1973, p. 188) ao assinalar que “o trabalho é, antes de tudo, o processo que se realiza entre o homem e a natureza, processo no qual o homem com sua própria atividade mediatiza, regula e controla seu intercâmbio de substâncias com a natureza”. Em segundo lugar, a atividade transformadora pode ser concebida como transformação da sociedade, o que se manifesta mediante o intercâmbio dos objetos sociais: as relações, as instituições e as organizações. Em terceiro lugar, pode referir-se à transformação do homem, considerado tanto em seu ser físico como em seu ser espiritual (por exemplo, na prática médica ou pedagógica).

Marx e Engels salientaram a semelhança fundamental desse tipo de atividade transformadora com o trabalho, ao designar, como aspectos da atividade produtiva, tanto a transformação da natureza pelo homem como a transformação do homem pelo homem. Produz-se um caso particular de atividade transformadora dirigida ao homem quando esse último orienta sua atividade transformadora para si mesmo com o intuito de auto-aperfeiçoar-se física ou espiritualmente.

Sobre a base da diferenciação de seus executores, podemos considerar como tipos básicos de atividade transformadora, em primeiro lugar, a atividade que apresenta um caráter individual, por exemplo, o trabalho do artesão; em segundo lugar, a atividade realizada por determinado grupo social; em terceiro lugar, a atividade de toda a sociedade em seu conjunto, considerada como um sujeito coletivo.

A atividade transformadora está condicionada pelas diferenças no próprio caráter do ativismo humano; pode realizar-se em dois níveis, dependendo de que a transformação do objeto seja real ou ideal. No primeiro caso, tem lugar uma mudança real do ser material presente: natural, social, humano; tal atividade designa-se como prática. No segundo caso, o objeto muda somente nas representações do sujeito. Marx (1973) denominou essa atividade de prático-espiritual, pois nela, por um lado, produz-se a transformação do existente, a criação de algo que até então não existia no mundo e que, em determinadas ocasiões, pode ser “um produto da fantasia”, ficando essa

transformação no nível do pensamento. Essa é a atividade projetiva ou modeladora, pois sua função básica é elaborar programas de ação futura para a atividade prático-material real.

Outra especificidade dos tipos de atividade transformadora consiste em poder manifestar-se tanto em forma de produção como em forma de consumo. Se bem que a primeira qualidade está claramente referida à atividade transformadora, a segunda, pelo contrário, poderia parecer-nos alheia a ela. Na verdade, todo o ato de consumo constitui uma mudança, uma transformação do ser atual e, conseqüentemente, uma modalidade do ativismo prático-transformador do homem. Em essência, o consumo é o reverso da produção e não tem sentido conceber um sem o outro. Em ambos os casos, o sujeito se apodera do objeto.

A diferença entre a atividade criadora e a mecânica ou entre a atividade produtiva e a reprodutiva revela outro plano de diferenciação da atividade transformadora. Essa divisão refere-se, em primeiro lugar, à esfera da produção, na qual apresenta uma forma claramente delimitada. Tal divisão da produção material faz-se necessária como conseqüência da dialética do seu desenvolvimento: a necessidade de criação permanente de novos objetos específicos, mais aperfeiçoados que os anteriores ou vinculados a novas necessidades da sociedade, e a necessidade de reproduzir, de maneira mais ou menos ampla, aqueles objetos específicos que satisfazem as necessidades de camadas mais ou menos extensas da sociedade. A ação dessa lei, porém, estende-se em notável medida ao consumo, o qual pode ser criador, original, revelador de formas novas de utilização dos bens produzidos ou, também, mecânico, passivo, reproduzidor de enraizadas formas de consumo.

3.3.2 A atividade cognitiva

A segunda situação que pode apresentar-se no sistema das relações estabelecidas entre o sujeito e o objeto é diferente da primeira: aqui, a atividade do sujeito não se dirige ao ser aparente do objeto e, se o modifica de maneira ideal, é só para depois reter mentalmente seu verdadeiro ser, penetrar na sua profundidade e compreender sua essência. Nisso consiste a atividade cognitiva, na qual o ativismo do sujeito não se dirige ao objeto para modificá-lo ou reconstruí-lo, mas, refletida por ele, regressa ao sujeito em forma de conhecimentos sobre o objeto, conhecimentos que possibilitam ulteriores transformações.

A exemplo da atividade transformadora, a atividade cognitiva tem como objetos a natureza, a sociedade, o homem e o próprio sujeito cognoscente. Nos três primeiros casos, o conhecimento manifesta-se em dois níveis: o primeiro é o nível do conhecimento prático no qual o conhecimento é inseparável da atividade prática e acumula seus resultados na consciência ordinária das pessoas, como sabedoria popular, também definida como conhecimento empírico espontâneo ou cotidiano. No segundo nível, a atividade cognitiva atinge o conhecimento científico, o qual se separou da prática no processo histórico da divisão social do trabalho e tornou-se uma forma de atividade concreta, profissionalizada e independente.

O conhecimento científico, por sua vez, tem seus níveis gnoseológicos: os níveis do conhecimento empírico e do conhecimento teórico. Essa dicotomia é muito convencional e, em geral, representa uma ampla gama de situações cognitivas. O conhecimento científico tem relação com objetos de caráter diverso, e sua especificidade exerce uma notável influência sobre a atividade cognitiva. Destacam-se, nesse sentido, as diferenças entre as ciências sociais e as ciências naturais, revelando-se necessário delimitar a diferença fundamental entre as ciências humanísticas e as ciências sociais - apesar da tendência generalizada de considerar sinônimos os conceitos “humanístico” e “social”, uma vez que o conhecimento humano, que reúne

em si aspectos naturais e sociais, exige das ciências que o estudam - por exemplo da Psicologia ou da Pedagogia – a conjugação de diferentes formas de conhecimento, próprias das ciências naturais e das ciências sociais. Conjuntamente com esses três grupos de ciências, devemos distinguir um quarto grupo que compreende aquelas disciplinas que têm por objeto específico as leis gerais aplicáveis a toda forma de desenvolvimento e as relações gerais quantitativas e qualitativas do ser.

Quando, finalmente, a atividade cognitiva dirige-se ao próprio sujeito, faz-se muito específica: então, o conhecimento transforma-se em autoconhecimento e permanece em nível de conhecimento prático. No homem que procura o autoconhecimento, acontece o mesmo desdobramento do sujeito que se opera no caso que analisamos anteriormente: ao mesmo tempo em que é o sujeito da atividade, é seu objeto, uma vez que deve examinar-se a si mesmo de uma perspectiva externa, ou seja, deve converter-se num observador de si mesmo.

No que se refere à tipologia da atividade cognitiva e dependendo de quem realiza a função de sujeito, a atividade cognitiva individual é a mais freqüentemente identificada, não só como autoconhecimento, mas, também, nos distintos ramos da ciência. Na atualidade, faz-se cada vez mais freqüente o fato de que o sujeito de conhecimento seja todo um grupo, um coletivo, como sistemas integrais e não como simples conglomerados de trabalhadores científicos.

A possibilidade de que toda a sociedade se converta no sujeito da atividade cognitiva constitui uma questão mais complexa. Evidentemente, na etapa inicial de desenvolvimento do conhecimento, quando esse último se expressava através dos mitos (fruto da atividade cognitiva conjunta de muitas gerações), ou seja, quando o conhecimento era em essência um patrimônio de toda a sociedade, a sociedade desempenhou esse papel. De igual modo podemos supor que essa possibilidade se realize novamente, em outro nível, em um futuro distante, quando a sociedade adquirir os novos conhecimentos, só mediante a integração de conhecimentos parciais, obtidos

por todas as ciências e por todas as organizações científicas, mas isso supõe superar o caráter classista do conhecimento.

A atividade cognitiva apresenta variedades semelhantes às aquelas identificadas na atividade transformadora. Na esfera do conhecimento, encontramos-nos, antes de tudo, com as atividades produtiva e consumidora, a primeira das quais elabora novos conhecimentos, enquanto a segunda assimila o conhecimento existente. A produção e o consumo têm, aqui, um caráter espiritual, mas sua mútua complementaridade é tão necessária como o é na esfera da vida material da sociedade: sem a união dialética da produção e do consumo de conhecimentos seria impossível, por um lado, a consolidação, a preservação e a transmissão do conhecimento de geração em geração e, por outro lado, seu enriquecimento, sua ampliação e seu aprofundamento. Na esfera da ciência, existe, também, diferença entre as variedades produtiva e reprodutiva da atividade, o que se manifesta como a diferença entre a atividade investigativa que conduz à descoberta de novas leis do ser e a atividade científica que reproduz, difunde o conhecimento científico produzido e lhe confere uma forma acessível a toda a sociedade.

3.3.3 A atividade de orientação valorativa

O terceiro tipo de relação possível entre o sujeito e o objeto é a atividade valorativa ou de orientação valorativa, que supõe uma forma específica de reflexo do objeto por parte do sujeito. A particularidade da valoração consiste em que não há relações entre os objetos, mas entre o sujeito e o objeto, ou seja, veicula uma informação que não é puramente objetiva, mas subjetivo-objetiva, uma informação sobre valores e não sobre essências.

No legado teórico de V. I. Lenin (1976), encontramos uma fundamentação mais aprofundada acerca desse postulado, vinculada à idéia de duas acepções do conceito “prática”. Segundo Lenin, a prática pode considerar-se “como critério da verdade e

como o determinador prático da vinculação do objeto com o que o homem necessita” (p. 290). Isso significa que o reflexo da realidade pela consciência humana não só se apresenta como conhecimento, mas, também, como valoração, ou seja, como reflexo do vínculo real do objeto com as necessidades do sujeito. Ignorar essa especificidade da atividade reflexa da consciência conduz à identificação dos conceitos “reflexo” e “consciência”, “consciência” e “conhecimento”, assim como conduz à equiparação da ciência como ideologia, ao fato de que o problema da atividade valorativa da consciência apresenta-se em uma forma totalmente gnosologizada, quando a valoração reduz-se à forma de conhecimento das relações subjetivas, por isso é necessário referirmo-nos às inter-relações das atividades valorativa e cognitiva da consciência humana, e não tentar reduzir uma a outra.

Uma contribuição relevante sobre este problema foi dada por V. P. Tugarinov (1959), na sua obra “Filosofia da consciência”, em que afirma que a relação valorativa deve diferenciar-se da cognitiva, como uma propriedade relativamente independente da consciência, registrando que o conhecimento e a valoração são aspectos internos no movimento consciência-valoração-prática e que, portanto, a ideologia como sistema de valores constitui, não simplesmente uma parte componente do conhecimento, mas o elo de trânsito do conhecimento à prática.

A natureza axiológica da atividade valorativa só se apresenta quando nos colocamos ante a significação dos objetos para o sujeito, significação que não pode ser definida de maneira alguma só no contexto da atividade cognitiva. A esse respeito, na sua obra “O ser e a consciência”, S. L. Rubinstein (1962, p. 263) estabelece:

As coisas e as pessoas, os fenômenos da realidade que nos rodeiam, os acontecimentos que transcorrem no mundo afetam de uma maneira ou de outra as necessidades e os interesses do sujeito que os reflete, por isso os processos psíquicos, tomados na sua integridade concreta, compreendem não só os processos cognitivos, mas, também, os emotivo-conativos, os quais expressam não só o conhecimento sobre os fenômenos, mas, também, a relação do sujeito com eles; esses processos não só refletem os fenômenos em

si, mas, também, sua importância para o sujeito, para sua vida e sua atividade.

Nesse sentido, é necessário precisar algumas questões:

- a presença de duas formas de reflexo: cognitiva e valorativa, assim como sua inseparável vinculação na consciência do homem;
- a correlação da segunda forma do reflexo (a valorativa) com a atividade vital do homem como sujeito, com suas necessidades e interesses;
- a vinculação do reflexo valorativo com os aspectos emotivo-conativos;
- a necessidade de vincular a abordagem desse fenômeno mediante os conceitos filosóficos de valoração, valor e orientação de valor.

Podemos dizer que, na esfera da consciência valorativa, colocamo-nos ante uma relação do sujeito com o objeto, relação que se desenvolve a partir da correlação com as necessidades do sujeito, o que exige outras formas de captação de raciocínio de preservação e de transmissão do conteúdo refletido. O valor do objeto – a diferença de sua representação cognitiva – estabelece-se por meio da reação do sujeito individual ou coletivo, dependendo da forma como o objeto dado entra em relação com a experiência vital do sujeito, que atitude manifesta o sujeito para ele e qual é sua relevância motivacional. A esse respeito, Hegel (1959, p. 338) salientava que “enquanto o intelecto tenta somente apreender o mundo tal qual ele é, a vontade, pelo contrário, tenta fazer o mundo como ele deveria ser”.

Apesar de todas as diferenças que existem entre a atividade cognitiva e a valorativa, elas se revelam semelhantes em razão do fato de que ambas dispõem de uma ampla gama de formas que variam da valoração empírica dos objetos singulares até os juízos teórico-gerais de valor, expressados em forma de normas políticas ou morais, códigos e preceitos. A atividade de orientação valorativa varia também em dependência de quem se manifesta como sujeito: um indivíduo, um grupo social ou toda a sociedade.

A atividade valorativa também se manifesta em forma de produção, de elaboração de determinados valores e em forma de seu consumo, como a assimilação, por parte das pessoas, o que implica a criação de novos valores e sistemas de valores e, por outro lado, a necessidade de sua difusão.

3.3.4 A atividade comunicativa

Nos três tipos de atividade comentados anteriormente, realizam-se todos os tipos possíveis de relação sujeito-objeto, mas, se considerarmos o sistema sujeito-objeto em toda sua dimensão, nele podem se dar relações entre objetos e entre sujeitos. A inter-relação entre sujeitos apresenta-nos uma situação ativa por natureza: a comunicação, a atividade humana que desempenha um importante papel dentro dos outros três tipos de atividade anteriormente analisados.

A natureza social do homem faz da comunicação humana uma condição indispensável do trabalho, do conhecimento e da criação do sistema de valores, mas em que reside a peculiaridade da comunicação como um tipo especial de atividade humana? Primeiramente, devemos partir da consideração essencial de que a comunicação não é uma ação, mas precisamente uma interação. Isso se deve ao fato de que a comunicação se realiza entre muitos, vários ou, ao menos, entre dois sujeitos, cada um dos quais se constitui um portador de ativismo e supõe a existência desse ativismo em cada um de seus interlocutores. Isso significa que a comunicação é o ativismo prático do sujeito dirigido a outros sujeitos, sem que tais sujeitos sejam transformados em objetos, pelo contrário, orientando-se para eles precisamente como sujeitos. Como assinala Marx (1973, p. 338), “enquanto o homem, por sua própria natureza, é um animal, se não político como pensava Aristóteles, em todo caso, social, olha-se em outro homem como em um espelho e [...], comportando-se com o homem

Paulo como um semelhante, o homem Pedro começa a comportar-se consigo mesmo como homem”.

Desse modo, o ato da comunicação tem lugar quando o homem, que entra em contato com outro homem, vê nele alguém semelhante a si mesmo, quer dizer, semelhante a outro sujeito e, por isso, espera dele uma ativa reciprocidade, um intercâmbio de informação. Nesse sentido, a comunicação diferencia-se essencialmente dos tipos transformador e cognitivo da atividade, mas se aproxima da atividade valorativa, em que o objeto não se manifesta como uma “coisa em si”, ou como um ser independente e auto-suficiente, mas como uma “coisa para mim”, como uma “coisa humanizada”, que irrompe na experiência vital do sujeito - individual ou coletivo - e à qual confere significação valorativa. A especificidade da comunicação reside no fato de que o intercâmbio de informação constitui uma interação no plano real, que se cristaliza em um mecanismo sógnico materializado, enquanto, na relação valorativa, a “comunicação” sujeito-objeto apresenta tão-somente um caráter espiritual.

A comunicação é uma atividade prática, pois os contatos entre as pessoas supõem a conversão da informação transmitida em um ou outro sistema de signos, os quais a tornam objetiva para que chegue aos receptores. Qualquer que seja o caráter da informação em si, o processo mesmo de sua codificação e envio ao receptor, assim como sua recepção e sua decodificação, constitui um tipo de atividade prática. Nesse sentido, revela-se enriquecedora a comparação do papel do signo na comunicação com o papel do instrumento no trabalho que fizera L. S. Vigotski.

3.3.5 A apropriação artística do mundo como união sincrética dos quatro tipos fundamentais de atividade

Ao analisar a apropriação artística que realiza o homem, a partir da estrutura da atividade humana anteriormente descrita, observamos que nela se incluem os quatro

tipos de atividade: o cognitivo, o valorativo, o transformador e o comunicativo. Mais ainda, todos eles integram a estrutura da arte em que ocorre a fusão orgânica, a total coincidência dos quatro tipos fundamentais de atividade de cujo resultado origina-se um quinto tipo que possui integridade orgânica e mostra-se indivisível.

Sabemos que uma imagem artística encerra em si uma informação cognitiva e uma informação valorativa, mas o peculiar de sua situação consiste em que, na arte, é impossível estabelecer uma distinção entre o conteúdo cognitivo das valorações e as interpretações dessas mesmas valorações como se pode realizar na obra de um historiador, de um economista, de um teórico da arte ou de um sociólogo. A imagem artística não é combinação e coexistência do conhecimento e da valoração, mas sua união orgânica.

Ao analisar como se combinam, na arte, o conhecimento da realidade e sua transformação ideal, novamente tem lugar a união orgânica inevitável do reflexo e da transformação da realidade, em todo momento, de seu conhecimento e da criação de uma nova “realidade”. Finalmente, na estrutura da arte existe também uma correlação entre os componentes assinalados e um quarto componente: o semiótico. A linguagem é imprescindível na arte, pois serve para comunicar o conteúdo artístico, mas a linguagem da arte não possui essa autonomia característica de todas as outras formas de atividade que utilizam diferentes sistemas de sinais, autonomia que permite diferenciar o sistema da informação transmitida por eles e estudá-los separadamente em sua sintaxe, semântica e pragmática. Precisamente, devido ao fato de que as linguagens artísticas não apresentam tal independência, muitos teóricos - semióticos e especialistas em estética – não as consideram uma classe especial de sistemas sógnicos.

A negação do caráter semiótico da forma artística, porém, traz como consequência a negação do caráter cognitivo e valorativo do conteúdo artístico. Na arte, devido à fusão dos quatro tipos de atividade, cada uma delas modifica-se

radicalmente, pois deve conjugar-se com as restantes. Aqui, é válido aplicar o conceito do emergente, que significa a aparição de novas qualidades que não se encontram nos elementos que compõem a obra artística. O emergente da arte constitui sua principal qualidade, denomina-se “valor artístico” ou “artisticidade”, e é uma propriedade tão específica da arte que não pode reduzir-se nem à informação cognitiva contida nesse mesmo valor artístico, nem ao sistema de valoração compreendido nele, nem muito menos a suas qualidades comunicativas. Assim, no sistema da atividade humana, a arte não se encontra no mesmo nível em que se situam as formas concretas da atividade, por isso parecem-nos improcedentes as contraposições tradicionais: arte-ciência, arte-técnica.

Os quatro tipos de atividade, unidos inseparavelmente na criação artística, manifestam-se como subsistemas de um todo artístico sistêmico, que esquematicamente poderia ser representado assim:

Artístico ----- Semiótico

Modelador

Cognitivo ----- Valorativo

Os subsistemas “cognitivo” e “valorativo” da atividade artística, que representam os tipos cognitivos e valorativos da atividade humana, “descem” da esfera da superestrutura espiritual e alcançam um valor fundamental, básico, pois, precisamente, são eles os que proporcionam conteúdo espiritual à arte. O contrário se dá com as atividades “transformadora” e “comunicativa”, que aparecem na criação como construção do próprio corpo da obra-de-arte e conferem um caráter sógnico à trama artística - elas adquirem um valor secundário, pois esses componentes da estrutura da arte são chamados a garantir a materialização de seu conteúdo e sua transmissão a espectadores, leitores ou ouvintes.

A representação esquemática da estrutura da arte permite descobrir um sistema especial que temos denominado “modelador”, o qual desempenha um papel de forma interna, que garante a fusão das facetas “espiritual” e “material” nos modelos imaginários criados pelo artista. O esquema ajuda a compreender a diversidade de interpretações sobre a essência da arte; segundo o ângulo do qual os teóricos vêem a arte, alguns deles verão nela uma forma de conhecimento da realidade; outros, uma forma de fixação de valores; outros, um método de construção de formas, e outros, um especial tipo de linguagem. O certo é que, na arte, estão presentes todos esses aspectos, e todos eles se fundem e se convertem em distintas facetas de um mesmo fenômeno artístico.

Ao mesmo tempo, o peso específico de cada um dos elementos está longe de ser o mesmo. Pelo contrário, a arte permite uma variação muito ampla das relações entre as tendências cognitivas, valorativas e outras. Isso é precisamente o que explica a diversidade dos métodos concretos de criação na história da arte, na qual mudam de maneira constante os métodos, os estilos e as tendências, assim como os diferentes gêneros e as diferentes formas da arte. Desse modo, por exemplo, o aspecto cognitivo da criação artística desempenha no realismo um papel completamente diferente do que desempenhava no classicismo.

3.4 A atividade cognitiva e o processo de conhecimento

O estudo do conhecimento, seus objetivos, seus processos e seus resultados têm sido abordados nas diferentes concepções gnoseológicas. Destacam-se, nesse sentido, os esforços de duas escolas filosóficas: o empirismo e o racionalismo. Os representantes do empirismo fundamentam o papel decisivo dos órgãos sensoriais na distinção dos objetos e na obtenção do conhecimento verdadeiro. Os representantes

do racionalismo absolutizam o papel decisivo do pensamento lógico na obtenção do conhecimento.

Apesar de suas diferenças essenciais, ambas as escolas analisam o processo de conhecimento só como uma forma particular da atividade da consciência. Essa abordagem coloca o seguinte problema: estão contidas na própria consciência todas as premissas e todas as condições que determinam a delimitação dos objetos, o estabelecimento e a ordenação dos fatos, a obtenção e a comprovação das distintas formas de conhecimento, a elaboração e a utilização dos métodos de conhecimento. Ambas as escolas partiram da concepção de que todas essas condições e premissas estão contidas na consciência e determinam sua atividade cognitiva. Os representantes dessas escolas não distinguem nem pesquisam sistematicamente os fatores, as premissas e as condições fora da consciência humana. Semelhante noção do processo de conhecimento teve uma série de conseqüências importantes a seguir registradas.

1 - Essas concepções ignoravam o papel gnoseológico da atividade prática do homem. Toda atividade prática era, para eles, uma fronteira, além da qual começava o conhecimento real, especialmente o teórico, mas a atividade cognitiva real do homem, na ciência e fora dela, não só é formada por operações com as representações sensíveis e os conceitos – nela, desempenha um papel relevante a ação prática com as coisas mesmas; essa atividade pressupõe a utilização de instrumentos de trabalho, meios materiais de conhecimento, transformação de uns objetos por meio de outros, criação de condições concretas nas quais sejam possíveis tais transformações.

2 - O empirismo e o racionalismo não procuravam distinguir e estudar os processos reais dos quais toma parte a atividade cognitiva do homem.

3 - Essas concepções gnoseológicas operavam no domínio estreito dos dados e dos fatos empíricos que caracterizam a atividade cognitiva da consciência e o

desenvolvimento histórico da atividade cognitiva, e seus resultados eram analisados como mudanças que se realizam dentro da mesma consciência.

A compreensão teórica do processo de conhecimento compreende a interação de, pelo menos, quatro elementos principais: a atividade cognitiva do homem, os meios de conhecimento, os objetos de conhecimento e os resultados da atividade cognitiva, com características diferenciadas no conhecimento empírico espontâneo ou cotidiano e na ciência como forma especial do processo de conhecimento.

3.5 O processo empírico espontâneo de conhecimento

O processo empírico-espontâneo de conhecimento forma-se historicamente junto ao processo de trabalho e à atividade laboral do homem. Tem, aqui, um papel decisivo o aperfeiçoamento dos instrumentos de trabalho, a ampliação dos objetos submetidos à transformação e à acumulação de experiências. Ele se caracteriza por duas importantes peculiaridades:

1- nele, a obtenção de conhecimentos ainda não desencadeia uma forma independente de atividade; está entrelaçado com as diferentes formas de ação prática implícitas na transformação dos objetos do trabalho;

2 - o objetivo fundamental do ato cognitivo é a solução dos problemas e a superação das dificuldades com as quais se defronta o homem na atividade prática.

Examinemos, brevemente, a seguir, os elementos essenciais do processo empírico-espontâneo de conhecimento.

1 - A atividade cognitiva realiza-se por parte de todos os homens que participam da prática social. A aquisição dos conhecimentos não está separada da esfera de sua

utilização. O homem não precisa de uma preparação especial para obter, conservar e usar com efetividade o conhecimento, mas de que maneira é possível delimitar e analisar a atividade cognitiva simultaneamente com a atividade prática? Teríamos de começar caracterizando os fins e os resultados da atividade cognitiva, diferenciando-os da atividade prática. Em todo o processo de trabalho, o homem tem a ver com os objetos reais existentes; o objetivo da ação prática é a criação dos bens materiais e dos instrumentos de trabalho. A esses fins está subordinada a atividade pensante do homem; todas as suas atividades intelectuais estão subordinadas ao objetivo de elaborar a imagem do objeto que deve criar, confeccionar o plano de ação etc. Paralelamente, gera-se outra importante premissa da atividade produtiva, a acumulação de conhecimentos sobre os objetos utilizados e sobre as próprias atividades produtivas. Sem identificar e recordar as propriedades concretas dos objetos utilizados, seria impossível conseguir os resultados previstos. A identificação, a comparação e a análise das distintas propriedades concretas oferecem condições necessárias para o sucesso da atividade laboral. Sobre essa base, aparecem os conhecimentos através dos quais se podem obter os resultados desejados no processo de trabalho.

O objeto das atividades cognitivas, a diferença em relação às atividades práticas, é a obtenção de conhecimentos. Evidentemente, foi durante um longo processo que o homem aprendeu a separar o conhecimento dos objetos com os quais se relaciona e a diferenciá-lo daquelas ações práticas que é possível realizar com tais objetos. Para a atividade cognitiva, não são suficientes os hábitos nem a experiência adquirida nas ações práticas. Requer-se, também, a habilidade de observar sistematicamente, classificar os objetos e suas propriedades, formular e contrapor os conhecimentos, utilizar os conhecimentos de uns objetos para o estudo de outros e assimilar e utilizar os conhecimentos obtidos por outros homens ou por gerações anteriores.

2 - No processo de conhecimento empírico-espontâneo, estão ausentes os meios especiais de conhecimento; os instrumentos de trabalho são, ao mesmo tempo, os meios de conhecimento. É importante salientar, também, o papel cognitivo da

linguagem natural. Com a ajuda dessa linguagem, os objetos são denominados e o conhecimento sobre eles é formulado; as palavras, as preposições e as imagens substituem os objetos realmente existentes, suas propriedades e interações, em todas as operações mentais relacionadas com a obtenção e a comprovação do conhecimento. As palavras, as preposições e as imagens convertem-se em meios específicos com ajuda dos quais é possível chegar a umas ou a outras conclusões relativas aos objetos existentes. À atividade laboral e à cognitiva pertence evidentemente o papel decisivo no aparecimento das denominações idiomáticas dos objetos, na standardização das construções lógicas da linguagem, as quais possibilitam formular e recordar os conhecimentos, transmiti-los a outros homens e transferi-los a outras atividades práticas.

3 - Os objetos do processo empírico-espontâneo do conhecimento são, antes de tudo, os instrumentos e os objetos de trabalho. Uma vez obtido na caça, na pesca, na agricultura, na pecuária, o conhecimento relacionado com os instrumentos e os objetos de trabalho começa a ser transferido a todos os objetos naturais semelhantes. A esfera dos objetos para os quais se dirige a atividade cognitiva do homem amplia-se com o aperfeiçoamento dos instrumentos de trabalho e a transformação de seu campo de aplicação. Por tal motivo, o desenvolvimento histórico dos instrumentos de trabalho está profundamente relacionado com o desenvolvimento do conhecimento real do mundo.

4 - Os conhecimentos, no processo empírico-espontâneo, existem, antes de tudo, em forma de diversas indicações e juízos nos quais está recolhida a experiência multissecular das gerações. Selecionaram-se, consolidaram-se e foram transmitidos precisamente aqueles conhecimentos que, na prática, foram necessários para o sucesso. O lento aperfeiçoamento dos instrumentos de trabalho delimitou o horizonte temporal de comprovação empírica de tais suposições. Seria um grande erro subestimar o papel histórico do processo empírico-espontâneo de conhecimento; ele

possibilitou a acumulação, durante muitas gerações, de conhecimentos relevantes sobre agricultura, construção, pecuária, navegação, comércio etc.

3.6 A ciência como forma especial do processo de conhecimento

A ciência, como forma especial do processo de conhecimento, constituiu-se na época do surgimento das classes e da luta de classes. Paralelamente ao surgimento das classes e da luta de classes, apareceu uma nova divisão social do trabalho: apareceu o trabalho intelectual separado do trabalho físico. Desde o início, essa nova divisão do trabalho teve caráter classista, pois os grupos sociais dominantes monopolizavam o trabalho intelectual e utilizavam-no para a afirmação de seus privilégios. No desenvolvimento histórico da luta de classes, formaram-se e começaram a desempenhar um importante papel as seguintes funções do trabalho intelectual:

- 1 - a organização da produção material, o controle da distribuição dos recursos da produção e dos bens materiais da sociedade;
- 2 - a direção sobre os participantes no processo de trabalho;
- 3 - a criação do aparato estatal e da administração das atividades cotidianas;
- 4 - a elaboração das distintas formas da ideologia que permitem fortalecer e sustentar as relações de produção, fundamentadas no domínio de umas classes sobre outras;
- 5 - o desenvolvimento da ciência, da arte e de outros ramos da atividade espiritual.

A aparição dessas funções conduziu à diferenciação interna das classes dominantes; começaram a se formar grupos especiais de pessoas que realizavam diversas funções concretas do trabalho intelectual. Ao mesmo tempo, junto à

complexidade dessas funções, surgiu a necessidade de preparação profissional de tais grupos. A ciência, assim, formou-se historicamente como um processo especial de conhecimento no qual aconteceram mudanças relevantes nos elementos fundamentais desse mesmo processo. Comentaremos brevemente as mudanças mais relevantes no processo de desenvolvimento da ciência.

1 - A atividade cognitiva na ciência era realizada por grupos de pessoas especialmente preparadas. O desenvolvimento do processo de conhecimento em forma científica converteu-se no fim social desses grupos. A atividade cognitiva dos cientistas começou a realizar-se em forma de pesquisa científica. A história do desenvolvimento da ciência é, ao mesmo tempo, a história dessa forma complexa de atividade. Aqui, surgiu uma função totalmente nova: a transmissão dos conhecimentos de quem os obtinha para os que os utilizavam fora da ciência.

2 - Na ciência, criaram-se e desenvolveram-se meios especiais de conhecimento:

a) materiais (aparatos, instalações experimentais etc); b) matemáticos (métodos de cálculo, modelos matemáticos, técnicas estatísticas etc); c) lingüísticos e lógicos (linguagens artificiais, regras para elaboração de definições, algoritmos etc) .

A criação e o aperfeiçoamento desses meios de conhecimento e a elaboração de métodos especiais para sua utilização desempenharam um importante papel no desenvolvimento da ciência; a eles estão relacionadas a formação da atividade de pesquisa, a obtenção e a comprovação de fatos, as soluções construtivas na ciência entre outras questões.

A formação e a consolidação das relações sociais capitalistas, nos séculos XVII a XIX, condicionaram o desenvolvimento das ciências naturais. O modo capitalista de produção descobriu uma possibilidade até então desconhecida de intensificar a produção material, não só sobre a base das forças físicas e do labor do operário, mas também sobre a introdução e o aperfeiçoamento das máquinas. Para esse fim, foi

necessário procurar novos caminhos e métodos efetivos para a utilização dos recursos e das forças da natureza. A construção e a aplicação das máquinas dependia do caráter e do volume dos conhecimentos científicos sobre os fenômenos mecânicos, físicos e químicos.

Na sociedade capitalista, a produção material mesma converteu-se em esfera importante de aplicação dos conhecimentos dos grupos sociais dominantes que passaram a regular o desenvolvimento da pesquisa científica e passaram a utilizar as descobertas da ciência para seus interesses. Foram criadas academias de ciências, laboratórios especiais de pesquisas científicas, institutos etc. Surgiu a necessidade de construir e de produzir novos instrumentos, novos aparatos e estruturas experimentais. Nos últimos cem anos, muitos ramos da indústria surgiram sobre a base das pesquisas científicas: eletrotécnica, radioeletrônica, bioquímica, biotecnologia etc. A construção do equipamento e as instalações industriais atuais não seriam feitos possíveis fora e independentemente da ciência. A ciência converteu-se no ponto de partida da revolução técnica atual.

As possibilidades da ciência e as possibilidades do processo empírico-espontâneo do conhecimento fazem-se cada vez mais incompatíveis. Por outro lado, para a produção dos atuais meios materiais de conhecimento, é preciso criar uma série de complicados ramos industriais. Meios de conhecimentos tais como os computadores e os sincrofasotrones exigem um grande volume de conhecimento científico e, acima de tudo, uma nova e sofisticada tecnologia de produção. A compreensão do papel dos meios matemáticos e lógicos experimenta também uma grande mudança na história da ciência.

3 - A ciência, a diferença do processo empírico-espontâneo de conhecimento, estuda não só objetos implícitos na atividade prática cotidiana, mas os diversos objetos que aparecem no curso do desenvolvimento da própria ciência.

A solução das dificuldades e as tarefas que se apresentam ao homem no processo de trabalho e em outras esferas da prática sempre estimularam a produção de conhecimento. Astronomia, Matemática, Geografia e outras ciências, já no mundo antigo, podiam resolver tarefas práticas: calcular e distribuir terrenos, regular sistemas de irrigação, executar diversas construções etc. Dos séculos XVII a XIX, a criação e a utilização prática das máquinas estimularam o estudo científico das propriedades dos corpos físicos e a forma de manifestação das forças naturais. O estudo experimental desses fenômenos exigia novos meios materiais de conhecimento. Na história de cada ciência, podemos encontrar muitos exemplos nesse sentido. A delimitação e o estudo de determinados objetos sempre leva à delimitação e ao estudo de outros e à possibilidade de sua utilização prática na criação de bens de consumo e de intervenções transformadoras da realidade.

4 - Na ciência, as diversas disciplinas estudadas descrevem-se e explicam-se com ajuda de sistemas especiais de categorias. Sem elas, é impossível formular problemas, descrever objetos, sistematizar metodologicamente as formas de pesquisa, fundamentar e comprovar resultados, delimitar fatos e elaborar resultados. Formulam-se exigências lógicas e gnoseológicas aos sistemas de conceitos; a elaboração e a formulação dessas exigências converte-se numa necessidade da ciência e leva a uma divisão das esferas de obtenção, elaboração e utilização do conhecimento.

As interações e as dependências que se formam entre a atividade cognitiva, os meios de conhecimento, os objetos e os resultados fazem da ciência um processo relativamente independente no qual se resumem e são sintetizados fatores e condições sociais além daqueles específicos da própria ciência.

Na ciência atual, ocorrem mudanças que exercem uma grande influência sobre a atividade cognitiva dos cientistas. Sua abordagem é tarefa das pesquisas lógico-metodológicas. A divisão do trabalho desempenha, aqui, um papel especialmente importante e leva à formação de: 1) grupos especiais de pesquisadores ocupados em

resolver as tarefas cognitivas empíricas: planejamento e realização de observações, medições, experimentos; transformação prática dos objetos para serem conhecidos; comprovação de hipóteses e teorias; 2) grupos especiais de pesquisadores ocupados na solução de tarefas teóricas: identificação e fundamentação das novas orientações do desenvolvimento da ciência; elaboração e modificação das hipóteses e das teorias, estudos críticos das soluções apresentadas aos principais problemas etc; 3) grupos coletivos especiais científico-investigativos ocupados na elaboração dos meios de conhecimento.

Essa divisão do trabalho cria novas condições para a atividade científica; os resultados da atividade cognitiva de determinados grupos transformam-se no ponto de partida para a atividade cognitiva de outros. A efetiva integração entre grupos e atividades tão diversas pressupõe concordância recíproca em aspectos essenciais como o que são fatos; que exigências devem satisfazer os conceitos teóricos e empíricos da ciência; quais são as exigências normativas para a introdução de termos e de conceitos, elaboração de definições, conclusões e demonstrações; que condições devem satisfazer a delimitação e a formulação dos problemas científicos.

3.7 A ciência como força produtiva direta

A ciência constitui um poderoso fator de crescimento da produção, e sua influência no desenvolvimento humano assume tal magnitude que é preciso compreender seu papel no contexto do desenvolvimento social. Depois de muitos anos de estudo, Marx, aprofundando o estudo das relações entre ciência e produção, elaborou a concepção da ciência como força produtiva direta, dedicando especial atenção à análise dos meios de trabalho .

Os meios de trabalho no capitalismo constituem o capital fixo. Do ponto de vista de sua forma material, o capital fixo é o agente para transformar matérias-primas em

produtos. O meio de trabalho consome-se só na produção e não possui nenhum outro valor de uso. Incluído no processo de produzir o capital, o meio de trabalho experimenta varias transformações; converte-se de instrumento simples em uma máquina, logo em sistema de máquinas e futuramente em sistema automatizado de máquinas. Esse salto no desenvolvimento dos meios de trabalho representa uma revolução qualitativa. Mas qual é a diferença qualitativa entre a produção, que aproveita o trabalho manual e os instrumentos simples, e o sistema da produção maquinizada?

A produção artesanal está baseada no trabalho manual. Os meios de trabalho medeiam a relação entre o sujeito do trabalho, o homem, e a natureza, tanto que o resultado do trabalho depende, em último grau, da habilidade e da destreza do próprio trabalhador. A tecnologia da produção artesanal apóia-se no conjunto de conhecimentos empíricos e em tradições seculares; as habilidades e as aptidões para o trabalho, assimila-as o futuro trabalhador no próprio processo da produção no qual atua durante certo tempo como aprendiz.

A produção maquinizada funciona a partir de outros princípios. As operações, antes realizadas pelo trabalhador, agora são delegadas à máquina. Não é o instrumento de trabalho que mediatiza o processo de trabalho; a atividade do operário supervisa “a ação transmitida pela máquina às matérias mesmas”. (MARX, 1971, p.185). Isso significa que o trabalho do operário – trabalho vivo – subordina-se à lógica, externa para ele, do funcionamento do sistema tecnológico, ou sistema das máquinas. A que se deve essa lógica? Ela está determinada pelas leis mecânicas e por outras leis objetivas da natureza, que fundamentam a construção das máquinas e a tecnologia de produção do produto. A partir disso, Marx (1962, p.338) registra uma conclusão importante: “ao converter-se em maquinaria, os instrumentos de trabalho adquirem uma modalidade material de existência que exige a substituição da força humana pelas forças da natureza, e da rotina nascida da experiência por uma aplicação consciente das ciências naturais”.

A ciência, dos séculos XVII a XIX, desenvolvia-se à margem da produção, e as inversões insignificantes que a sociedade fazia na ciência não eram parte dos custos da produção. As descobertas científicas eram utilizadas pelo capital sem pagar um centavo. Existia a possibilidade de utilizá-las como qualquer outra força natural (água, vapor, vento, calor etc.). Com o desenvolvimento da ciência, transformou-se qualitativamente a acumulação do saber; a habilidade das forças produtivas gerais do cérebro social, que logo absorve o capital, foi transformada em potência independente de produção.

É próprio do capital apropriar-se da ciência, do mesmo modo que de todas as outras forças produtivas sociais, buscando “dominar, a serviço da produção, gigantescas forças naturais e levar a cabo a transformação do processo de produção em uma aplicação tecnológica da ciência” (MARX, 1962, p.569).

Como tínhamos assinalado, o capital fixo constitui, pela sua forma material, meio de trabalho. Devemos, a partir desse fator, entender a formulação marxista da ciência como força produtiva direta. “O desenvolvimento do capital fixo indica o grau no qual a ciência social em geral, o saber, passa a ser uma força produtiva imediata, e, conseqüentemente, até que ponto as condições do processo vital da sociedade são submetidas ao controle do conhecimento geral e levam seu selo; até que ponto as forças produtivas sociais não são produzidas unicamente como saber, mas, também, como órgãos imediatos da práxis social, do processo vital real” (MARX, 1971, p.194).

Nesse processo, a exploração e a apropriação do trabalho vivo é obtida graças ao trabalho materializado e fixa-se mediante a subordinação tecnológica do operário à máquina, convertendo o operário em apêndice da máquina. É evidente que essa subordinação é um modo de introduzir o trabalho vivo para aumentar o valor do capital. A ciência converte-se, também, de modo indireto, mediante a materialização tecnológica, em meio da exploração do trabalho vivo, em força do capital, em força social alheia ao operário. Marx registra que “a ciência é separada do trabalho como

potência independente de produção e colocada a serviço do capital” (MARX, 1971 p.186).

O máximo resultado que pode obter o capital, no processo de aperfeiçoamento dos meios de trabalho, é criar um sistema automatizado de máquinas. Ao se formar o sistema, o capital estabelece as bases de sua existência; a esse respeito, Marx (MARX, 1971, p.193) explica: “desde o momento em que o trabalho, sua forma imediata, tem deixado de ser a fonte principal da riqueza, o tempo de trabalho deixa e deve deixar de ser sua medida, e o valor de troca deixa também de ser a medida do valor de uso. O “plus-trabalho” das grandes massas tem deixado de ser a condição do desenvolvimento da riqueza geral, do mesmo modo que o não-trabalho de alguns tem deixado de ser a condição de desenvolvimento das forças gerais do cérebro humano.

A produção baseada no valor de troca afunda por essa razão, e o processo de produção imediata vê-se despojado de sua forma mesquinha, miserável e antagônica. É então que acontece o livre desenvolvimento das individualidades. Não se trata, já, nesse momento, de reduzir o tempo de trabalho necessário com vistas a desenvolver o “plus-trabalho”, mas reduzir, em geral, o trabalho necessário da sociedade ao mínimo. Essa redução supõe que os indivíduos recebam uma formação artística, científica etc., graças ao tempo liberado e aos meios criados em benefício de todos”.

Nessas considerações de Marx, constatamos a profundidade humanista de sua concepção. Com a revelação das contradições que origina a aplicação capitalista da ciência na produção e demonstrando que a conversão da ciência em força produtiva direta, nas condições do modo capitalista da produção, utiliza-se pelo capital para acrescentar seu domínio sobre o trabalho, Marx provou que, nesse processo, maturam as condições para mudança qualitativa da sociedade, que tem por base o desenvolvimento pleno e multilateral do homem.

3.8 A atividade cognitiva na ciência e no processo empírico-espontâneo de conhecimento

As diferenças entre a atividade cognitiva empírico-espontânea e a atividade científica surgiram historicamente. As causas dessas diferenças não devem ser procuradas somente na consciência. A atividade cognitiva é a parte mais complexa do processo de conhecimento e é compreendida nele, dependendo do caráter de seus outros componentes e de suas interações.

A atividade cognitiva, tanto no processo empírico-espontâneo de conhecimento como na ciência, está orientada para a delimitação e para o estudo de objetos reais. Esses objetos transformam-se em objetos de conhecimento, mas, nos modos de delimitação desses objetos e no modo de inserção no processo de conhecimento, apresentam-se importantes diferenças.

A atividade cognitiva científica distingue-se da atividade cognitiva cotidiana por seu caráter sistemático e orientado para um fim. A atividade cognitiva científica, orientada para a solução do problema científico não se limita aos conhecimentos obtidos na solução de determinadas tarefas e dificuldades práticas. Todo problema científico formula-se conscientemente como uma finalidade que deve ser atingida e, para sua consecução, organiza-se toda a atividade cognitiva. Da natureza do problema depende, em grande medida, o caráter da atividade cognitiva da ciência.

A formulação do problema científico é uma atividade cognitiva complexa. Frequentemente, a formulação correta de problemas científicos resulta num estímulo para novas pesquisas. O problema científico sempre procura um determinado resultado e pode ser formulado mediante perguntas ou expressões cominatórias (por exemplo: encontrar os modos de dirigir as reações termonucleares; identificar as relações existentes entre as condições de vida e o estado de saúde da população de uma comunidade etc).

Qualquer problema científico pressupõe um momento dado no qual ainda não são conhecidos as vias, os métodos e os meios para sua solução, por isso, ao formular o problema científico, o pesquisador deve avaliar a factibilidade de sua solução, precisando as exigências que têm de satisfazer a sua abordagem. Seu objeto de estudo será, então, o problema, como finalidade a ser atingida e implícita na sua formulação.

Qualquer problema científico deve ser formulado nos conceitos da ciência, ou seja, a partir dos sistemas de conhecimento existentes. O pesquisador, independentemente dos novos fatos, deverá partir do saber estabelecido, dos fenômenos estudados, das experiências metodológicas desenvolvidas. Os conhecimentos estabelecidos, na sua natureza explicativa, desempenham uma importante função normativa, pois todo problema científico, se, por princípio, admite solução, então, pressupõe a utilização de determinados métodos e meios de conhecimento. A história do desenvolvimento da ciência e a aplicação prática dos conhecimentos científicos têm, aqui, um papel excepcionalmente importante, pois permitem precisar os antecedentes históricos existentes sobre o problema, precisar como nele se materializam possibilidades anteriores que orientam a procura de suas perspectivas futuras e de suas possibilidades de solução.

Dependendo do caráter dos objetos estudados e especialmente dos problemas a solucionar, podem ser distinguidas três formas de pesquisa, a seguir relacionadas.

1 - Pesquisas fundamentais - Os problemas científicos que abordam são particularmente complexos. Estão dirigidos à procura de novas idéias, caminhos e métodos de conhecimento e explicações. Sua abordagem exige uma análise aprofundada dos sistemas de conhecimento existentes, relacionados com o problema em estudo. Também dá prioridade à fundamentação de novos problemas.

2 - Pesquisas fundamentais orientadas - Nesta modalidade de pesquisa, o cientista preocupa-se com problemas teóricos já formulados. Seus esforços estão dirigidos para o estudo crítico das soluções previstas, para a modificação, precisão ou comprovação empírica de leis, teorias e hipóteses aceitas. Através de pesquisas dessa natureza, o cientista toma consciência dos novos problemas e das perspectivas de crescimento da ciência. De maneira geral, os novos problemas surgem quando as soluções propostas revelam-se limitadas ou discordantes com fatos novos. Nesses casos, a atenção dos pesquisadores orienta-se para uma análise crítica das teorias já elaboradas, para a procura de novas soluções. Em qualquer ciência, é possível identificar os nexos entre as investigações teóricas fundamentais e os resultados das pesquisas teóricas orientadas para um fim.

3 - Pesquisas aplicadas dirigidas à utilização prática das leis e das teorias formuladas - Essas pesquisas têm os mais diversos fins. Não é difícil compreender que elas não só são importantes para o desenvolvimento da economia nacional, mas, também, para o desenvolvimento da ciência mesma. Esta modalidade de pesquisa exige grandes esforços e a criação de grandes grupos coletivos de cientistas. O nexo entre as pesquisas fundamentais e dirigidas a um fim, por um lado, e as pesquisas aplicadas, por outro lado, é cada vez mais complexo na ciência atual.

Na história do processo empírico-espontâneo do conhecimento, também foram obtidos importantes resultados: a roda, a vela, os moinhos de água e de vento, produtos alimentícios, plantas medicinais etc., mas essas invenções não podem ser analisadas como consequência de problemas cientificamente formulados. Por outro lado, tais descobertas não se submetiam a estudos sistemáticos e, a partir deles, não eram levantados todos os efeitos possíveis para o enriquecimento do conhecimento de seus métodos e meios. A insuficiente e imprecisa diferenciação do conhecimento e da prática limitava as possibilidades de estudos mais abrangentes.

A atividade cognitiva cotidiana não se estrutura em passos concretos ou em tarefas cognitivas; nela, não existem planos previamente elaborados. Não se utilizam, intencionalmente, determinados métodos de conhecimento. Isso não significa que tal atividade realiza-se caoticamente, pois, aqui, também se estabelecem fins, tanto para as reflexões ou raciocínios sobre objetos concretos como para as ações práticas de comprovação de resultados. A atividade cognitiva cotidiana, de maneira geral, não se fundamenta numa precisa e conseqüente demarcação do conhecimento e da ação, o que dificulta distinguir uma estrutura da ação cognitiva e determinar os modos de inserção e de utilização das atividades cognitivas tanto no pensamento como na prática.

Na pesquisa científica, a delimitação de tarefas cognitivas desempenha um importante papel; é formulada sob forma de orientações para ações concretas dirigidas para um fim, o que possibilita que a solução dos problemas seja planejada em etapas cognitivas, realizadas com uma seqüência conscientemente determinada e com ajuda dos correspondentes métodos de conhecimento. As tarefas cognitivas organizam toda a ação dos pesquisadores, num harmonioso sistema dirigido a um fim que permite controlar e relacionar os resultados obtidos. Com a diferenciação das tarefas cognitivas na pesquisa científica, está relacionado o conhecimento das condições necessárias e suficientes que precisamos levar em conta nas diferentes formas de conhecimento. Têm, especialmente, um papel essencial três formas de tarefas cognitivas: as empíricas, as teóricas e as lógicas.

As tarefas empíricas relacionam-se com o esclarecimento, o estudo detalhado e a exata descrição dos fatos sobre os objetos estudados. A delimitação e a eleição dos fatos que caracterizam determinados objetos são importantes etapas da pesquisa científica. Não existem reflexões que possam substituir essa forma de atividade na ciência; para a solução das tarefas empíricas, elaboram-se métodos especiais de conhecimento: a observação, a medição e o experimento. Todos esses métodos empíricos de conhecimento têm uma série de particularidades gerais: a) sempre são

utilizados para o estudo de objetos revelados e inseridos na investigação científica; b) sempre pressupõem determinadas operações práticas, tanto com os objetos estudados como com os meios de conhecimentos utilizados; c) os resultados das observações, os experimentos e as medições sempre se introduzem na pesquisa com ajuda de uma determinada linguagem para a descrição dos fatos revelados e de suas características.

Os objetivos das tarefas teóricas ou dos estudos teóricos têm sido formulados a partir de diversas interpretações. Com a ampliação e a sistematização dos sistemas de conhecimento, com a descoberta e o estudo de objetos qualitativamente novos, com a formulação de novos problemas, mudaram os fins perseguidos com esse tipo de estudos. Engels (1973 p. 307) afirmava que, em cada época, os produtos da reflexão teórica adotam uma forma historicamente concreta. Isso supõe a elaboração de determinados princípios, categorias e métodos, mas esse tipo de tarefas tem importantes características gerais, a seguir circunstanciadas.

1 - Estão orientadas para a revelação e o estudo de causas, relações, dependências, interdependências, interações e processos que possibilitam explicar os objetos estudados. Nesse sentido, as tarefas cognitivas teóricas têm tanto a ver com o mundo real como as tarefas empíricas.

2 - O pesquisador, na realização desse tipo de tarefas, precisa sair dos limites concretos das características diretamente observáveis. Deve elaborar e fundamentar propostas acerca daquelas causas concretas, acerca dos processos e dos mecanismos que motivam as mudanças observadas e que, conseqüentemente, possibilitam explicar os fatos estudados.

3 - O pesquisador formula os conhecimentos teóricos de maneira que permita comprová-los empiricamente mediante determinados fatos relacionados com o sistema de conceitos, leis, teorias ou hipóteses.

Na realização das tarefas teóricas, exercem um importante papel os meios lógicos de conhecimento: análises, sínteses, inferências, analogia, modelação etc. É preciso salientar que a procura e o estudo de causas concretas de processos, a explicação de mudanças observadas ou dos fatos identificados, realizam-se em forma lógica. Para isso, é preciso elaborar pressupostos, formular juízos hipotéticos, elevar o nível de abstração, construir modelos simbólicos etc. Nenhum pressuposto teórico está determinado em sentido direto e único pelos fatos ou por outras observações, mas como é possível delimitar o estudo teórico deles e evitar o raciocínio especulativo? Como evitar os riscos de raciocinar arbitrariamente sobre tais objetos de conhecimento, atribuindo a eles conteúdos cognitivos aos quais não correspondem? A princípio, resulta imprescindível o conhecimento das condições e das premissas para, a partir de fatos e de observações, delimitar um estudo teórico. O pesquisador precisa dispor de critérios que permitam diferenciar o conhecimento científico teórico da construção cognitiva especulativa. Esse é um problema de extraordinária importância, hoje, devido ao fato que as intenções de superar o reducionismo positivista, o fisicalismo e o metodologismo têm levado a posturas neopragmáticas, de anarquismo metodológico que consideram, como conhecimento teórico cientificamente produzido, textos especulativamente elaborados, coerentes como discurso literário, que tencionam legitimar sua validade mediante o relativismo cultural.

Revela-se evidente que essas colocações levam-nos ao problema do determinismo nos estudos teóricos. Na formulação e na solução das tarefas cognitivas teóricas, é preciso partir de uma concepção determinista. Na sua forma mais geral, essa exigência pode ser formulada do seguinte modo: assim como no mundo material existem dependências entre os fenômenos e os processos e entre as distintas propriedades, no estudo teórico, é preciso buscar, também, essas dependências; a explicação científica, em última instância, consiste em que os fenômenos, os processos, as propriedades ou as características concretas situam-se em dependência de inter-relações concretas. Precisamente por essa via a ciência atingiu suas grandes conquistas.

A mesma concepção determinista delimitou-se, aperfeiçoou-se e desenvolveu-se conforme o desenvolvimento histórico da ciência. Entre os séculos XVI a XIX, elaborou-se a concepção determinista mecanicista sobre as bases da mecânica clássica. De acordo com essa concepção, todas as mudanças no mundo material realizam-se em forma contínua; a posição e a velocidade das partículas, em condições dadas em qualquer momento do tempo, determinam inequivocamente a posição e a velocidade das partículas em cada momento seguinte do tempo; em qualquer processo de mudança, cada estado ulterior passa pelo estado anterior, pelo qual todo o processo pode descrever-se e explicar-se com exatidão mediante a mecânica clássica.

Essas idéias do determinismo mecanicista estavam na base das ciências naturais até o século XX. Elas tiveram um importante papel cognitivo, naquela época, na delimitação, no estudo e na explicação de diversos fatos. Muitas gerações de cientistas apropriaram-se dessas idéias e as empregaram sem a menor análise crítica. O próprio desenvolvimento das ciências naturais no século XX exigiu a revisão dessas idéias. Com elas, não concordavam muitos novos conhecimentos. Foi estabelecido que o processo da desintegração radioativa, de maneira alguma, está relacionado com influências externas, nem com as influências mecânicas, pois se realiza, não por leis dinâmicas (aquelas em que existe uma relação imediata e direta entre a causa e o efeito), mas por leis probabilísticas. As leis probabilísticas começaram a ser aplicadas na física clássica, mas os cientistas consideravam que podiam ser reduzidas a leis da dinâmica. O surgimento da física quântica mostrou que o desenvolvimento das micropartículas só pode ser descrito mediante leis probabilísticas. Conseqüentemente, nas ciências atuais, o conceito mesmo de determinismo reformula-se e generaliza-se.

Do ponto de vista do determinismo mecânico laplaciano, cada estado seguinte de um sistema físico define-se ou determina-se inequivocamente por seu estado anterior. A ciência atual evidencia que, em muitos casos, o estado anterior do sistema determina seu estado posterior só com certo grau de probabilidade. Interpretando

falsamente as novas descobertas da ciência, os partidários do relativismo começam a falar sobre o fracasso do determinismo e das teorias sobre a causalidade. Na verdade, essas descobertas põem de manifesto, não o fracasso do determinismo, mas das concepções do determinismo mecânico. Tais descobertas, de maneira alguma, refutam a tese do caráter regular, submetido a leis do mundo material; elas só mostram que essa regularidade não pode ser reduzida às leis da mecânica.

Os partidários do positivismo tentaram demonstrar que as leis descobertas pela ciência são unicamente uma forma cômoda e breve de ordenação dos dados da experiência. V. I. Lenin, na sua obra “Materialismo e empiriocriticismo” (1963), ao criticar os pontos de vista de E. Mach, revelou a total inconsistência dessa compreensão das leis. Mostrou que as tradições materialistas, nas ciências naturais dos séculos XVIII e XIX, não precisam ser revisadas, mas fundamentadas e desenvolvidas conforme as novas descobertas do século XX. O estudo dos novos objetos descobertos pela ciência no século XX não pode basear-se só nas tradições e nas experiências de épocas anteriores. Precisamente aqui exerce um papel de suma importância a concepção determinista. As novas descobertas conduzem ao estudo de novas formas deterministas de dependência no mundo.

A análise crítica das teses teóricas da ciência é interpretada erradamente pelos representantes do relativismo, principalmente pelos neopragmáticos. Começam considerando a relatividade do conhecimento científico só como subjetividade dos conhecimentos; isso mostra até que ponto são complicados os modos de utilização dos princípios na solução das tarefas teóricas e a necessidade de elaborar métodos de análise do processo de conhecimento científico.

Usando um ou outro sistema inicial de conhecimentos, o pesquisador deve realizar uma discriminação objetiva diferenciando as afirmações verdadeiras das hipóteses. Na pesquisa científica, podemos confundir as conclusões provenientes de conhecimentos comprovados com os conhecimentos hipotéticos, as conclusões lógicas

possíveis com os resultados empiricamente comprováveis. Tal delimitação é necessária na formulação dos problemas, na solução das tarefas empíricas e teóricas, na fundamentação lógica de uns sistemas de conhecimentos mediante outros.

Comentemos brevemente as tarefas lógicas que o pesquisador tem de realizar em qualquer pesquisa científica. Em geral, os problemas lógicos podem dividir-se em duas modalidades: os problemas lógicos que se apresentam nas ciências dedutivas e os problemas lógicos que têm de ser resolvidos pelo pesquisador nas ciências empíricas, em que o papel decisivo na obtenção dos conhecimentos corresponde aos métodos de observação, medição e experimentação. Nos modernos sistemas dedutivos, as inter-relações entre as diversas formas de enunciação, axiomas e suas correspondentes conclusões expressam-se, por regra geral, em linguagens artificiais especialmente criadas para esses fins.

Nas ciências empíricas, os pesquisadores precisam utilizar os sistemas dedutivos. Eles devem saber os problemas lógicos que aqui se apresentam. Da compreensão e correta solução dessas tarefas, depende, em grande medida, a solução dos problemas científicos. Em sentido geral, é preciso distinguir três grupos de tarefas lógicas a seguir discriminadas.

1 - A análise lógica dos conhecimentos científicos - Com essa tarefa, defronta-se o pesquisador quando procura os conhecimentos que utilizará como ponto de partida para a formulação do problema, para a distinção entre os conhecimentos estabelecidos e hipotéticos. O objetivo dessa análise leva ao estudo dos juízos ou sistema de juízos que são portadores dos conhecimentos e que podem ser usados em novos raciocínios e em atividades cognitivas. Isso se realiza mediante métodos lógicos especialmente elaborados pela metodologia e pela lógica da ciência. Eles permitem estabelecer que lugar ocupa uma formulação (um princípio ou um pressuposto de partida, uma hipótese etc). Não menos importante é o esclarecimento de outro aspecto: até que ponto têm sido cumpridas as exigências formais que permitem comprovar empiricamente o

sistema de conhecimento analisado. A falta de perícia na análise lógica dos sistemas de conhecimento científico freqüentemente gera dificuldades na valoração da comprovação empírica das hipóteses, das teorias e das leis. Como consequência disso, os pesquisadores chamam hipóteses a qualquer suposição científica, às mais amplas generalizações e leis, a raciocínios sistematizados logicamente etc.

2 - Os problemas lógicos da organização da pesquisa científica - Os passos lógicos que realiza o pesquisador em determinada etapa do trabalho ainda foram pouco estudados pela metodologia e pela lógica da ciência. Sem dúvida, na pesquisa científica, utilizam-se amplamente as elaborações dedutivas, indutivas e por analogia. Qualquer problema teórico converte-se para o científico em uma tarefa lógica, pois deve expressar o objetivo procurado, de tal forma que ofereça uma clara compreensão das atividades cognitivas e permita construir os raciocínios como um sistema de argumentos logicamente organizados. Com isso, relaciona-se também a seleção e a formulação dos conceitos e dos princípios teóricos iniciais. Nesse caso, as inexatidões lógicas podem dificultar a sistematização dos passos lógicos na pesquisa científica.

3 - As tarefas lógicas que surgem na construção de teorias, na formulação de leis e na elaboração de hipóteses – Tais tarefas têm um caráter lógico-gnoseológico. Do ponto de vista lógico, todos os termos, os conceitos e os signos utilizados pelo pesquisador devem introduzir-se com um sentido inequívoco de acordo com regras de determinação lógica. A possibilidade de determinar logicamente uns conceitos com ajuda de outros é uma peculiaridade essencial dos sistemas de conhecimentos científicos. Resumidamente, as exigências gnoseológicas podem expressar-se do seguinte modo: a) todos os sistemas de conhecimentos elaborados para explicar a existência real dos objetos (físicos, químicos, biológicos ou sociais) devem obter comprovação empírica; b) o estabelecimento dos fatos é o critério máximo de comprovação empírica da autenticidade objetiva de qualquer sistema científico de conhecimento; c) os termos, os signos e os símbolos e os conceitos que se introduzem devem relacionar-se com os

fatos, com suas características, e com as propriedades e as dependências pressupostas nos objetos estudados.

Esses requisitos exercem um importante papel metodológico no desenvolvimento da ciência. Independentemente da comprovação empírica, não existe outra forma de verificar se um determinado sistema de conceitos é uma teoria objetivamente autêntica ou um sistema especulativo. A comprovação empírica é possível quando o sistema de conhecimentos elaborados refere-se a uma esfera específica de objetos, ou seja, tem um objeto real de pesquisa que se concretiza em fatos delimitados.

Tanto a obtenção dos fatos como a verificação dos conhecimentos através dos fatos supõem atividades cognitivas práticas. O pesquisador não pode deter-se nos dados sensíveis. As indicações sensoriais, independentemente de serem obtidas mediante observação, medição ou experimentação, não podem ser consideradas como um critério final de comprovação empírica.

Em que sentido é preciso analisar os fatos como ponto final da comprovação científica? Isso, evidentemente, não significa que os fatos mostram todo o conteúdo dos objetos estudados ou que não sejam suscetíveis a ulteriores precisões. Os fatos constituem a linha divisória entre a parte revelada e conhecida do objeto estudado e o conteúdo somente suposto em forma de hipótese. O conteúdo suposto não pode cumprir a função gnoseológica do dado na comprovação empírica das leis, teorias e hipóteses. Por outro lado, é preciso não confundir o sistema lógico de argumentos a partir de alguns princípios e a comprovação empírica através de fatos.

4 A ATIVIDADE CIENTÍFICA E AS FORMAS DE EXISTÊNCIA DA CIÊNCIA.

Assistimos, hoje, ao nascimento dum novo tipo de ciência; falamos do passo da ciência como sistema de conhecimento, a ciência como forma particular de atividade, como instituição social particular num nível qualitativamente novo de desenvolvimento. (FEDOSEEV, 1987, p.236).

Durante os últimos anos, os estudos sobre a ciência têm se orientado cada vez mais em direção à prática científica. Segundo Pickering,

[...] a chave do avanço realizado pelos estudos sobre a ciência na década de 1980 é ter passado a estudar a prática científica, o que, de fato, os cientistas fazem e o correspondente passo [em relação] ao estudo da cultura científica, entendendo por tal o conjunto de recursos que a prática põe em funcionamento (1992, p. 12).

A esse respeito, Pickering destaca como os filósofos acadêmicos têm mostrado tradicionalmente muito pouco interesse pela prática científica, sendo seu objetivo primário de estudo os produtos da ciência e especialmente seu produto conceitual, o conhecimento, abordando, em escassa medida, a ciência como uma forma de atividade, como uma ação transformadora do mundo e não só em uma perspectiva descritiva, explicativa, preditiva ou compreensiva. Ilustrativo desse estilo de pensamento é a forma com que Carnap deixa a prática científica fora da reflexão filosófica:

A tarefa de analisar a ciência pode ser vista de diferentes ângulos [...] Por exemplo, podemos pensar em investigar a atividade científica [...] A matéria de tais estudos é a ciência como um conjunto de ações realizadas por certas pessoas em certas circunstâncias. Chegamos a outro tipo de teoria da ciência se não estudamos as ações dos cientistas, mas seus resultados e, em particular, a ciência como um corpo ordenado de conhecimentos [...]. Entendemos por “resultados” certas expressões lingüísticas, por exemplo, os enunciados afirmados pelos cientistas (CARNAP, citado por ECHEVERRIA, 1999, p. 297).

A tarefa da teoria da Ciência, nesse sentido, será analisar esses enunciados, estudar seus tipos e relações, assim como analisar os termos em sua condição de componentes desses enunciados e teorias. É possível nos abstrairmos na análise dos enunciados das pessoas que os proferem e das condições psicológicas e sociais em que se dão essas mesmas asserções.

As teses de Carnap impregnaram a Filosofia da Ciência durante muitas décadas. A cada dia, resulta mais evidente que o desafio principal que se coloca hoje aos estudiosos da ciência consiste em analisar e teorizar sobre a ciência como atividade, na medida em que o processo de mudanças científico e tecnológico tem se revelado como importante motor das transformações econômicas e sociais atuais. Segundo Echeverria (1999), na Filosofia da Ciência, hoje, não existe ainda uma tendência que aglutine essa nova abordagem, mas, a cada dia, novos autores registram considerações relevantes do ponto de vista da Filosofia da Atividade Científica.

Do ponto de vista da Filosofia da Atividade Científica, revelam-se interessantes as considerações registradas por Hacking (2001) na obra em que trata sobre a representação do mundo e a intervenção nele, discussão em que atenta para a importância de elucidar se a prática científica é real ou não, utilizando, como critério de realidade, a capacidade de modificar e de transformar objetos, fenômenos, instrumentos, comunidades e sociedades, defendendo o realismo, de uma perspectiva muito diferente das abordagens epistemológicas clássicas. Segundo Hacking (2001),

[...] a realidade tem a ver com a causação, e nossas noções sobre a realidade se formam a partir de nossas capacidades para mudar o mundo [...] Consideramos como real aquilo que podemos usar para intervir no mundo, afetando outras coisas, ou aquilo que o mundo pode usar para afetar-nos [...] Os filósofos da ciência debatem freqüentemente sobre as teorias e as representações da realidade, mas não dizem quase nada sobre a experimentação, sobre a tecnologia ou sobre o saber como ferramenta para transformar o mundo (p. 173 e 177).

Hacking revela-se um dos filósofos que tem defendido o realismo do ponto de vista da prática experimental, pelo que tem sido considerado um dos pensadores mais representativos da filosofia da atividade científica do final do século XX. Em sua tese sobre o caráter determinante da intervenção no mundo e não só da sua representação, enfatiza a importância da observação e da experimentação para obter o conhecimento científico e para modificá-lo; para ele, a observação e a experimentação não descrevem o mundo tal como ele é, mas mediatizado e transformado, dadas as intervenções ativas sobre ele, considerando que a prática experimentadora é previa à obtenção do conhecimento científico e, portanto, uma Filosofia da Ciência que aceite essa afirmação tem de considerar como se produz o conhecimento científico, como resultado das ações dos cientistas sobre seu objeto de estudo, principalmente se, a exemplo do que acontece na ciência contemporânea, tais ações implicam o uso de complicados meios de observação, experimentação e medida, o que é anterior à obtenção do conhecimento e a sua verificação ou a seu falseamento.

Revelam-se inovadoras, também, as considerações de Hacking (2001) sobre o fato de que a observação e a experimentação são impregnadas de prática prévia, opondo-se frontalmente à concepção sintática das teorias, presente na “tendência a substituir as observações por entidades lingüísticas (frases sobre a observação), que é endêmica em toda a Filosofia contemporânea”. Para Hacking, a concepção semântica também é insuficiente. Ele afirma que é preciso dar um passo a mais, insistindo nos aspectos pragmáticos da ciência, salientando que o essencial não é a verdade científica

e, sim, a capacidade inovadora da ciência, que implica a produção de novos fenômenos, identificando-se com uma modalidade de realismo prático, que afirma a realidade das ações e dos processos antes da realidade dos objetos. Uma vez que, se só conhecemos os objetos do mundo por meio de nossas ações, então a Filosofia da Ciência deve partir de uma teoria da ação.

Echeverria (1999) considera como realismo transformador esse tipo de teoria que parte da prática científica e tecnológica e de seus efeitos sobre o mundo, salientando que, para Hacking, a atividade científica, incluindo o trabalho de teorização, está orientada para a transformação do mundo. Echeverria concorda com Hacking que o essencial não é a verdade científica, mas a capacidade inovadora da ciência. Insistir na importância da atividade científica não implica esquecer os resultados de tal atividade, ou seja, as diferentes modalidades de conhecimento científico (dados, observações, medições, resultados experimentais e teorias), mas é importante lembrar que tal conhecimento é um resultado da atividade e não é dado pelo mundo. Na ciência contemporânea, não existe conhecimento que não seja um resultado de uma atividade complexa, na qual se utilizam meios especiais e procedimentos aperfeiçoados de uma forma qualitativamente singular de trabalho que não se refere unicamente à procura de conhecimento verdadeiro, mas que trata de satisfazer outros valores epistêmicos e não-epistêmicos.

Tradicionalmente, a ciência tem sido referida como modalidade de conhecimento, e a técnica, como modalidade da prática. Hoje, porém, o nexos indissolúvel ciência-tecnologia caracteriza a atividade científica como um sistema de ações humanas interdependentes e reciprocamente determinadas no processo transformador da realidade.

Sob nosso ponto de vista, uma Filosofia da Ciência que tome como objeto de reflexão a ciência contemporânea deve partir da tese de interdependência ciência-

tecnologia, devido ao fato que a pesquisa científica atual está profundamente mediatizada pela tecnologia em seus objetos, processos e resultados. A aparição da *Big Science* nos mostra como, para o desenvolvimento atual da ciência, não basta um profundo conhecimento teórico, são requeridas, também, diversas habilidades e competências técnicas além de um equipamento científico complexo e custoso, conformando um sistema científico-técnico que demanda uma teoria da atividade científica, a qual dê conta dessa nova modalidade de existência da ciência e da tecnologia.

Essa nova modalidade, que Bernal (1976) denominava Revolução Científico-Técnica, e que Echeverria (1999) define como tecnociência contemporânea, possui características qualitativamente novas em comparação com a ciência moderna, uma vez que a tecnociência não é só a procura por um conhecimento representacional adequado, mas, antes de tudo, a busca por um sistema de ações eficientes baseadas no conhecimento científico, ações que transformem o mundo, sendo desenvolvidas tecnológica e industrialmente e que não só abordem a natureza, mas, também, procurem transformar a sociedade e os seres humanos, sem limitar-se a descrever, explicar, predizer ou compreender o mundo, mas objetivando transformá-lo, conseqüentemente, com uma série de valores, mediante a atividade tecnocientífica e seus resultados e, entre tais valores, a verdade não ocupa o lugar central, mesmo que continue tendo um peso considerável; seu referente é uma “segunda natureza” que o próprio desenvolvimento possibilita e materializa.

Em oposição à ciência moderna, a tecnociência não só implica uma profissionalização, mas uma empresarialização da atividade científica, uma vez que ela é um fator relevante de inovação e desenvolvimento econômico, configurando um dos instrumentos de poder dominantes, que se insere em um sistema produtivo, predominantemente privatizado, secreto e transnacional. Evidentemente, a Filosofia da Atividade Científica rompe com a separação kantiana entre razão pura e razão prática e, por isso, não deve abordar só o conhecimento científico, precisa concebê-lo como

ferramenta da prática tecnocientífica. Para Echeverria, (1999), essa é a diferença principal entre a Filosofia Clássica da Ciência e as tendências mais recentes nos estudos sobre ciência e tecnologia.

É necessário destacar que a tecnociência desponta dentro da própria ciência moderna, evidenciando, na atualidade, um desenvolvimento muito maior. Há momentos no século XX que podem ser considerados como relevantes: a invenção do ENIAC, o projeto Manhattan, a física das partículas, as tecnologias telemáticas, o projeto genoma e, em geral, a *Big Science*. Em resumo, a emergência da tecnociência é um processo gradual, e muitas das diferenças entre ciência e tecno-ciência não implicam o desaparecimento da ciência moderna. O que acontece é que a tecnociência, nova modalidade da atividade científica, consolidou, ao longo do século XX, uma presença cada vez mais importante, sendo previsível que a sua influência continue se consolidando no século XXI.

Evidentemente, as novas particularidades da atividade científica colocam em uma nova dimensão a histórica relação ciência – valores, submetidos tais valores à estrita separação na neutralidade axiológica da ciência, defendida pelo empirismo lógico. Após a crise da concepção herdada, diversos autores têm afirmado a existência de valores epistêmicos internos da ciência, abrindo um novo debate que continua até hoje. Nesse sentido, temos de destacar, concordando com Echeverria (1999), a contribuição de Kuhn (1997): a partir de critérios previamente elaborados por Merton (1977), Kuhn criou uma nova linha de pesquisa, a axiologia da ciência, diferenciada da metodologia e da epistemologia. Precisamos destacar, ainda, posteriores enriquecimentos desse estudo levados a termo por Putnam (1988), Laudan (1998), Rescher (1993), entre outros.

Sob nosso ponto de vista, as abordagens realizadas por esses autores caracterizam-se por serem axiologicamente monistas e reducionistas uma vez que só consideram valores epistêmicos. Se, pelo contrário, a tecnociência é um sistema de

ações que transforma o mundo, a Filosofia da Atividade Científica tem de responder a uma axiologia plural da ciência e retomar o debate sobre a ciência e os valores.

Durante as duas últimas décadas, como alternativa à tradicional concepção racionalista da ciência e da tecnologia, e em resposta à progressiva importância do fenômeno científico-tecnológico na sociedade atual, tem sido desenvolvida uma forma de entender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Trata-se dos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), também conhecidos como estudos sociais da ciência e da tecnologia, que conformam um conjunto de programas filosóficos, sociológicos e históricos, os quais, enfatizando a dimensão social da ciência e da tecnologia, compartilham a crítica à imagem intelectualista da ciência, à concepção da tecnologia como ciência aplicada e neutra e a condenação da tecnocracia.

Tais estudos iniciaram-se na Europa, estando centrados predominantemente nos problemas da pesquisa científica. A partir da década de 1980, porém, ocorreu uma tendência crescente à incorporação da tecnologia nas análises desses mesmos estudos. A conceitualização da tecnologia como processo social, e não simplesmente como ciência aplicada e neutra, assim como o rechaço ao determinismo tecnológico, possibilitou que fosse empreendida essa nova abordagem teórica. Consideramos, assim, que a ciência, hoje, não consiste em pura teoria nem a tecnologia em pura aplicação, mas que ambas, fundidas no termo “tecnociência”, consistem em redes de cujos nós também tomam parte os elementos participantes em sua elaboração, e os atores, portanto, não são somente os cientistas e os tecnólogos, mas, também, os gestores e os responsáveis por laboratórios de pesquisa, os engenheiros, os diretores de empresas etc.

Freqüentemente, cientistas, tecnólogos, políticos e legisladores defendem a neutralidade da ciência e se escudam em sua autoridade para justificar determinadas ações, argumentando que a ciência “pura”, dada sua racionalidade e dada sua objetividade, está fora das influências de qualquer juízo de valor, preconceitos culturais

ou interesses políticos e nada têm a ver com o uso das possíveis aplicações que dela poderiam derivar-se.

Os estudos de CTS argumentam que a ciência pura não deixa de ser um mito, uma vez que técnica e teoria têm estado sempre intimamente unidas, mas desde a Revolução Industrial, a institucionalização da ciência e sua transformação em força produtiva direta, a divisão é insustentável.

Necessidades e disponibilidades técnicas selecionadas por interesses particulares têm influenciado poderosamente no desenvolvimento do conhecimento científico, promovendo determinados programas de pesquisa e bloqueando outros. Por outro lado, os interesses políticos, econômicos, ideológicos ou sociais têm orientado e orientam determinados programas de pesquisa, fomentando determinadas políticas científico-tecnológicas.

Segundo González e López Cerezo (1997), a concepção instrumentalista da tecnologia com artefatos é a visão mais arraigada na vida cotidiana. Considera-se que as tecnologias são simples ferramentas para uma diversidade de tarefas. Dessa perspectiva, é natural ver na tecnologia alguma dimensão avaliativamente neutra, que pode ser usada para o bem ou para o mal, mas é o seu uso o que pode ser impróprio. Consideramos que a tecnologia é independente de qualquer sistema político ou social e, dessa forma, qualquer tecnologia pode ser transferida de um país para outro. As tecnologias são consideradas neutras porque permanecem essencialmente submetidas às mesmas normas de eficácia, independentemente do contexto cultural, político ou econômico em que são produzidas. Essa visão reducionista da tecnologia impede sua análise crítica e ignora as intenções e os interesses sociais, econômicos e políticos daqueles que desenham, desenvolvem, financiam e controlam a tecnologia.

A tecnologia, longe de ser neutra, reflete planos, propósitos e valores da sociedade. Sustentar que a tecnologia é politicamente neutra, favorece a intervenção

de “especialistas” que decidem o que é “correto”, baseando-se em uma avaliação “objetiva”, e impede a participação democrática na discussão sobre o desenho e a inovação tecnológica.

A renovação conceitual e as novas perspectivas incorporadas aos estudos sociais sobre ciência e tecnologia têm modificado substancialmente a própria definição de tecnologia. Como temos visto, a tecnologia tendia a ser considerada como o resultado da ciência aplicada. Na atualidade, a ênfase na definição coloca-se no processo que conduz a geração dos resultados, ou seja, na prática tecnológica.

Hoje, poderíamos tratar de duas definições de tecnologia (PACEY, 1986). Na primeira, só há referência ao aspecto técnico (conhecimento, destreza e técnica, ferramentas, máquinas ou recursos), mas, na segunda, são incorporados, além dos aspectos mencionados, os aspectos organizativos, (atividade econômica e industrial, atividade profissional, usuários e consumidores) e os aspectos socioculturais (objetivos, valores e códigos éticos, códigos de comportamento). Os aspectos técnicos são interdependentes dos aspectos culturais e organizativos. Pacey propõe que a tecnologia seja estudada, analisada, avaliada e administrada no seu conjunto, isto é, como uma prática social, tornando explícitos os valores culturais a ela subjacentes, considerando que, em muitas ocasiões, as mudanças tecnológicas dependem predominantemente de mudanças na esfera organizativa.

Outros autores, enfatizando os aspectos sociais, têm caracterizado as tecnologias como formas de organização social (WYNNE, 1983; SHIENSTOCK, 1994, citados por GONZÁLEZ, 1996, p 137). Frente à tradicional imagem da tecnologia como um conjunto de artefactos que implicam contingentemente agentes e processos sociais, defendemos, nessa concepção, uma nova imagem da tecnologia como um complexo interativo de formas de organização social (que implicam a produção, assim como a gestão dos recursos). Dessa forma, a lógica interna dos artefatos é substituída, como fator primário distintivo das tecnologias, pelo modo em que se imbrica a inter-relação

dos distintos agentes com os processos sociais. Intimamente relacionado a esse aspecto está o fato de considerar as políticas científico-tecnológicas e de intervenção como experimentos sociais e formas de organização socioeconômica, salientando elementos valorativos e sociais que não podem ser considerados como uma mera questão de impacto positivo ou negativo a ser determinada pelos “especialistas”. Os aspectos sociais e valorativos são considerados partes constitutivas dessas mesmas políticas e de suas tecnologias associadas (GONZÁLEZ, 1996).

De fato, uma concepção limitada da tecnologia, restrita a seus aspectos técnicos, tende a excluir os possíveis usuários da gestão dos processos de Pesquisa/Desenvolvimento, o que produz a inviabilidade social das novas tecnologias ou de novas aplicações das tecnologias existentes, do mesmo modo que a exclusão dos grupos implicados resulta em ineficiência, pois prepara o terreno para a resistência social. A “interferência externa” não só não é um obstáculo para o desenvolvimento tecnológico, mas uma necessidade para sua viabilidade, uma vez tendo em consideração o crucial componente social de qualquer forma de tecnologia.

Apresentar, como opostos, “participação externa” e “eficiência interna”, ao falar de tecnologia, é criar um dilema irreal. Parece, portanto, necessário desenvolver uma concepção da tecnologia como formas de organização social que envolvem distintos segmentos sociais, além da opinião especializada e, com freqüência, além do uso ou da produção de artefatos e da gestão de recursos.

Essa imagem alternativa das tecnologias, além de dar conta do dilema “eficácia interna” *versus* “interferência externa” (legitimando esta última como participação necessária), permite dar conta da flexibilidade interpretativa das tecnologias (entendidas como processos sociais) e da carga política das tecnologias (entendidas como produtos sociais). O desenvolvimento de uma tecnologia constitui um processo aberto, cujo curso é determinado pela inter-relação de diversos grupos sociais relevantes, com uma carga política concreta (GONZALEZ, 1996).

A evolução histórica dos estudos sobre ciência e tecnologia está caracterizada por uma controvérsia entre duas posições extremas: determinismo tecnológico *versus* determinismo social. Sob a ótica de ambas as formas de determinismo, são vistas como carentes de sentido as pesquisas sobre avaliação de tecnologia e sobre políticas científico-tecnológicas. A razão de que isso seja assim é fácil de entender: ambas as formas pressupõem que temos a capacidade de influir no desenvolvimento científico-tecnológico e em seu impacto social. Pressupõem que uma ação efetiva que pretenda conduzir o desenvolvimento até certos objetivos (econômicos, políticos ou sociais) depende de nossa compreensão acerca da interação entre ciência, tecnologia e sociedade .

Ao estudar essa interação, temos de distinguir três âmbitos de análise: pesquisa/desenvolvimento, inovação e difusão da inovação - ou mudança tecnológica (LÓPEZ, 1992). Os estudos sociais sobre pesquisa / desenvolvimento ou sobre inovação ocupam-se principalmente dos fatores sociais que influenciam no processo de construção de tecnologias, ao tempo em que, em grande parte das pesquisas sobre mudança tecnológica, as tecnologias aparecem como dadas, e sua influência é analisada no contexto econômico. A possibilidade de superar a dicotomia anteriormente assinalada depende da capacidade de conseguir aproximações entre os pólos dessa mesma dicotomia que, fazendo uso de um novo conceito de tecnologia, possam abordar tanto os processos de invenção como os de mudança tecnológica.

A propósito dessa nova forma de entender a natureza da relação ciência tecnologia, Gonzalez (1996) e López Cerezo (1996) consideram útil introduzir no discurso o termo “sociossistema”. Segundo eles, as tecnologias, como formas de organização social que implicam o uso de artefatos e certos modos de gestão de recursos, integram-se em sociossistemas mais amplos, donde estabelecem vínculos de interdependência funcional com outras tecnologias e com diversas classes de parâmetros socioeconômicos e culturais. Desse modo, a discussão sobre mudança

tecnológica pode enriquecer-se por analogia com o tratamento do conceito “ecossistema” em ecologia.

A inovação tecnológica e a intervenção ambiental freqüentemente ignoram as características do sociossistema em que vão integrar-se. O trabalho dos especialistas realiza-se, tipicamente, sobre “sistemas ideais” mais que sobre “sociossistemas reais”; nos processos de abstração, quantificação, standardização etc.; perde-se, assim, necessariamente, parte da informação relevante; um sociossistema passado pela peneira da economia e da estatística não é mais ele mesmo, e são esses “sociossistemas idealizados” sobre os quais se planifica e se realiza a inovação tecnológica ou a intervenção ambiental. A tecnologia, portanto, não é autônoma: por um lado, não se desenvolve com autonomia a respeito das forças e fatores sociais e, por outro, não é separável do sociossistema em que se integra e sobre o qual atua. A tecnologia forma parte integral do seu sociossistema, contribui para constituí-lo e é constituída por ele. Não pode, portanto, ser avaliada independentemente do sociossistema que a produz e sofre seus efeitos (GONZALEZ, CERESO, 1996).

Para alguns autores, entre eles Echeverria (1999), o desenvolvimento das novas concepções sobre a atividade científica está de alguma maneira relacionado com as concepções de Lakatos (1983) e Laudan (1998), que consolidam a importância da história da ciência para a Filosofia da Ciência, continuando a guinada historicista na Filosofia da Ciência iniciada por T. Kuhn (1997).

Lakatos considera a importância do potencial heurístico na superação das teorias e concebe que essas mesmas teorias têm de ser avaliadas historicamente, em função do programa de pesquisa em que se inserem. Segundo o autor, o problema metodológico a ser resolvido para explicar os processos de mudança científica não é a contraposição teoria/experiência, mas os critérios de avaliação entre teorias rivais, superando o psicologismo, o sociologismo e o irracionalismo subjacentes à obra de Kuhn.

Esse posicionamento de Lakatos resultou, sem dúvida, em uma orientação metodológica relevante. Para ele, uma teoria, enquanto conjectura que é, sempre acabará sendo substituída por outra, mas não por qualquer uma dentre todas as que proliferam na fase de crise do paradigma, e só por aquela que, em primeiro lugar, incorpore o fundamento da anterior, e depois a supere, entendendo por tal o estabelecimento de novas previsões empíricas que possam resultar inclusive surpreendentes para os defensores da teoria anterior e que, posteriormente, serão confirmadas experimentalmente.

Como assinala Echeverria (1999), Lakatos se pronuncia com certo hegelianismo sobre as mudanças históricas na ciência, preservando a importância do componente pragmático na eleição de uma teoria ou de outra e, ao mesmo tempo, um critério epistemológico de cientificidade: a previsão de fatos novos. Para Lakatos (citado por ECHEVERRIA, 1999, p.146),

[...] qualquer teoria científica deve ser avaliada em conjunção com suas hipóteses auxiliares, condições iniciais etc. e especialmente em união de suas predecessoras, de forma que se possa apreciar a classe de mudança que a originou, portanto o que avaliamos é uma série de teorias e não as teorias isoladas.

Essas considerações de Lakatos tiveram consequências importantes para a teoria da ciência, uma vez que as unidades básicas de análise não são as teorias isoladamente e muito menos seu confronto com a experiência, mas a sucessão de teorias, ou seja, os programas de pesquisa científica, definidos por Lakatos:

Digamos que uma série de teorias é teoricamente progressiva (ou que constitui um câmbio da problemática teoricamente progressiva), se cada nova teoria tem algum excesso de conteúdo empírico a respeito de sua predecessora; isto é, se prediz algum fato novo e inesperado até então [...] Digamos que uma série de teorias teoricamente progressivas também é empiricamente progressiva (ou que constitui um câmbio empiricamente progressivo da problemática), se cada

nova teoria induz à descoberta real de algum fato novo; conseqüentemente consideraremos progressiva uma mudança da problemática se é progressiva teoricamente e empiricamente, e regressiva se não é. Aceitamos as mudanças de problemáticas como científicas só se, pelo menos, são teoricamente progressivas; se não o são, as rejeitamos como pseudocientistas (LAKATOS, citado por ECHEVERRIA, 1999. p.147).

Essa nova noção de programa de pesquisa tem duas importantes conseqüências para a Filosofia da Ciência. A primeira consiste em estabelecer uma estreita relação entre as noções de ciência e progresso, ao considerar que, se a preferência racional dos cientistas por uma teoria ou outra, ou por um programa ou outro, depende do maior conteúdo empírico, então a eleição entre duas teorias rivais deve orientar-se em favor daquela que supõe um maior progresso para a ciência. Lakatos menciona Leibnitz como o predecessor dessa tese, argumentando ser ela aceita implicitamente pela generalidade dos cientistas. A segunda conseqüência estaria no fato de que a demarcação entre ciência e não-ciência não depende tanto do falseamento experimental das hipóteses, ou da sua confirmação, mas do progresso teórico e empírico que a ciência gera. Para ele, enquanto um programa de investigação vai dando lugar a novas descobertas, embora muitas anomalias o afetem, sempre será aceito pelos cientistas; unicamente quando resulta insuficiente e se estagna é que os pesquisadores começam a reparar com maior insistência nas anomalias inerentes à teoria do programa, passando a procurar uma opção alternativa.

Quanto a Laudan, pode ser considerado como um autor que tem aperfeiçoado algumas das teses filosóficas de Kuhn, mas que suscitou novas questões dentro da concepção historicista. Segundo ele, os cientistas investigam dentro de uma tradição de investigação na qual se integram vários programas e teorias. Para Laudan, não existe uma racionalidade a-histórica e, por isso, a ciência é dinâmica e diacrônica, uma vez que os critérios de cientificidade mudam ao longo do tempo. Laudan critica, também, energicamente, o relativismo dos sociólogos do conhecimento, centrando a análise metodológica no progresso e não na razão. Para ele, uma teoria ou uma tradição de

investigação são tanto mais científicas quanto mais contribuam para o progresso, ou seja, quanto mais problemas científicos resolvam. Usando, como critério de avaliação, a resolução de problemas, Laudan consegue defender o caráter histórico do conhecimento científico e criticar o racionalismo a-histórico sem cair no relativismo epistemológico.

Laudan vai dar um passo a mais que Lakatos na crítica do empirismo, ao substituir a noção de “fato” pela de “problema”. Para ele, segundo Echeverría, resolver um problema não pode ser reduzido a explicar um fato; o importante são os fatos problemáticos, precisamente porque suscitam problemas, por isso uma teoria da racionalidade científica não pode seguir utilizando os fatos, nem sequer os fatos novos e surpreendentes, como critério de cientificidade e deve centrar a avaliação das teorias na sua capacidade para resolver problemas. Laudan afirma: “O objetivo da ciência, consiste em obter teorias com uma elevada efetividade na resolução de problemas” (ECHEVERRIA, 1999 ,p. 144). Segundo Laudan, na ciência, existem problemas potenciais e problemas resolvidos e “um dos caracteres distintivos do progresso científico é a transformação de problemas não-resolvidos em problemas resolvidos” (ECHEVERRIA, p. 144).

Por outro lado, Laudan reformula uma das teses de Kuhn, ao afirmar que “a coexistência de tradições de investigação rivais é a regra e não a exceção”, enfatizando que, mesmo em etapas em que existe uma tradição de investigação dominante, sempre existem outras alternativas e que a importância relativa dos problemas depende dessa pluralidade de teorias alternativas, que são as que possibilitam a identificação das anomalias específicas de cada teoria. Com Laudan, a resolução de problemas se converte em um novo critério de demarcação, num rasgo distintivo da racionalidade científica. A esse respeito, Laudan expõe: “A racionalidade e a efetividade de uma teoria estão intimamente vinculadas não à sua confirmação, nem à sua falseação, mas à sua efetividade na solução de problemas” (1998, p. 11). Laudan, inclusive, define a

ciência “como atividade de resolução de problemas” e considera que os problemas são as perguntas que os cientistas se formulam; as teorias são as respostas.

Em lugar de contrapor teorias e fatos e considerar o progresso em função da capacidade para explicar os fatos, Laudan considera que o que tem de se opor são as teorias e os problemas, caracterizando aquelas pela sua capacidade resolutiva, e não pela sua capacidade explicativa ou preditiva. Evidentemente, o núcleo central da concepção laudaniana são os problemas, o que representa uma posição pragmática, sublinhando que a definição de um problema científico tem de ser feita em relação com o momento histórico e com a prática dos cientistas, enfatizando que a ciência tem várias metas, não só a procura da verdade.

Laudan assume plenamente a guinada historicista e, por isso, prefere a noção de progresso à de racionalidade, ou, talvez, ele se identifique com um conceito histórico de racionalidade. Na sua obra “O Progresso e seus problemas” (1977), ele comenta:

[...] a minha estratégia básica levará consigo reformular, e talvez eliminar, a distinção clássica entre o progresso científico e a racionalidade científica [...] O conceito de progresso é inexoravelmente temporal; falar de progresso científico necessariamente inclui a idéia de um processo que acontece ao longo do tempo. A racionalidade, pelo contrário, tem sido tradicionalmente considerada como um conceito atemporal (LAUDAN, citado por ECHEVERRIA, 1999, p. 148).

Conseqüentemente, a propósito do progresso, Laudan afirma: “[...] se pode produzir progresso se, e só se, a sucessão de teorias científicas, em um determinado domínio, mostra um grau crescente de efetividade na resolução de problemas” (LAUDAN, citado por ECHEVERRIA, 1998, p. 149).

Evidentemente, as elaborações teóricas realizadas por Lakatos e Laudan significam uma contribuição relevante para o desenvolvimento da Filosofia da Ciência,

principalmente na ênfase à dimensão histórica e à superação do problema da verdade como correspondência que, desde o Círculo de Viena, caracteriza a produção teórica sobre os problemas metodológicos da ciência. Mesmo assim, ambos os autores não superam a abordagem tradicional da ciência como sistema de conhecimento. Inclusive as intenções de Laudan de converter a categoria “problema científico” na pedra angular de sua construção teórica não superam as abordagens epistemológicas tradicionais; torna óbvia a elaboração de uma definição concreta de dita categoria, gerando um círculo vicioso quando considera que são os cientistas os que definem os problemas, atribuindo maior importância a problemas internos ou epistêmicos. Laudan afirma:

[...] o que segue corresponde só à avaliação cognoscitivamente racional dos problemas científico. Em muitos casos, sobre bases não-racionais ou irracionais, um problema chega a adquirir grande importância para uma comunidade de cientistas. Assim, determinados problemas podem adquirir uma relativa importância porque a Agência Estatal para a Investigação Científica paga aos cientistas para que trabalhem com eles ou, como no caso da pesquisa sobre câncer, porque existem pressões morais, sociais e financeiras que podem “elevar” tais problemas a um lugar talvez mais alto do que ele merece do ponto de vista cognoscitivo. Não é meu propósito aprofundar as dimensões não-racionais da avaliação de problemas (LAUDAN, citado por ECHEVERRIA, p. 150).

Não fica claro como, depois de definir a noção de racionalidade em termos de progresso, e essa noção em termos de resolução de problemas, seja possível logo apelar a uma distinção entre problemas cognitivamente racionais (que seriam os que definem o progresso) e outros problemas que não têm essa relevância interna para a ciência, por terem sido originados a partir de instâncias externas a ela.

Diferentemente dessas concepções centradas nos problemas da ciência como sistema de conhecimento, concepções que conservam a influência da Filosofia Analítica, Echeverria (1998; 1999) destaca que, nos últimos vinte anos, têm aparecido estudos bem diferentes sobre a ciência que abordam principalmente:

- a prática efetiva dos cientistas e a racionalidade de suas escolhas e decisões;

- a pesquisa nos laboratórios e os processos de consenso entre os pesquisadores na hora de experimentar e de selecionar os fatos e os termos para se referir a eles;
- a influência dos aparelhos experimentais e de medição assim como a elaboração de diversas representações científicas para os conceitos e teorias;
- a forma como as comunidades científicas recebem novos fatos e teorias;
- as polêmicas e os debates entre cientistas e instituições que defendem propostas ou teorias alternativas;
- o problema da incomensurabilidade entre paradigmas rivais e o conseqüente debate sobre o relativismo científico;
- a questão do progresso científico e dos objetivos da ciência;
- o estudo das inter-relações entre ciência e tecnologia, particularmente as aplicações da ciência;
- o impacto da tecnologia sobre a sociedade e sobre o entorno;
- a incidência da política científica, tanto pública como privada, sobre a atividade científica.

A partir das considerações de Echeverria, já registradas neste capítulo, podemos concluir que o autor enfatiza que a Filosofia da Ciência tem deixado de ser unicamente uma filosofia pura (ou filosofia do conhecimento científico) para passar a ser, também, uma filosofia prática, uma filosofia da atividade científica, salientando que é preciso estudar a ciência no seu contexto, que sempre é social e que os aspectos teóricos e metateóricos da ciência não são os únicos nem tampouco os fundamentais para a Filosofia da Ciência, colocando-se em uma postura evidentemente contrária aos postulados da concepção herdada em Filosofia da Ciência.

Após comentar a crise dos grandes postulados da Filosofia da Ciência do segundo terço do século: a procura por um critério de demarcação entre ciência e não-ciência e a distinção postulada por Reichenbach entre o contexto da descoberta e o contexto da justificação, Echeverria (1998) propõe uma distinção alternativa entre quatro contextos da atividade científica: educação, inovação, avaliação e a aplicação.

Salienta que a distinção de Reichenbach parte de um mal-entendido fundamental, que afeta a toda a tradição da concepção herdada da Filosofia da Ciência: a redução da ciência ao conhecimento científico. Contrariamente à dita concepção, é preciso considerar que a ciência é uma atividade e que os estudos sobre a ciência, nos quais participam historiadores, sociólogos, antropólogos, psicólogos, filósofos e outros profissionais, não podem restringir-se unicamente aos aspectos cognoscitivos da atividade científica.

Após criticar as posturas que consideram que a Filosofia da Ciência não tem como objeto de estudo a atividade real dos cientistas nas suas diversas mediações e complexidade senão que devem ocupar-se de refletir exclusivamente sobre as explanações finais dos resultados da pesquisa científica, o autor enfatiza que os resultados das pesquisas e as propostas dos cientistas também sejam avaliados nas salas de aula, nas agências de avaliação, nas empresas de pesquisa-desenvolvimento, nos meios de divulgação científica e na própria prática dos profissionais quando aplicam seus conhecimentos na transformação da realidade. Para ele, a avaliação da ciência é um problema central para a Filosofia da Ciência, salientando que não só se avaliam fatos, experimentos, teorias ou descobertas, argumentando, assim, sua proposta dos quatro contextos da atividade científica na qual a interação entre descoberta e justificação seja vista como uma a mais entre as diversas interações que tem lugar no âmbito da atividade científica.

4.1 Os quatro contextos da atividade científica

Tentando superar a clássica distinção entre contexto da descoberta e contexto da justificação, Echeverría (1998) considera que atividade científica é muito mais ampla e variada e propõe a diferenciação dessa mesma atividade em quatro contexto: o contexto da educação (ensino e difusão da ciência), o contexto da inovação, o contexto da avaliação (ou da valoração) e o contexto da aplicação.

4.1.1 O contexto da educação

A partir da premissa de que a ciência atual é uma construção social altamente artificializada, que se aplica aos mais diversos âmbitos para produzir transformações criativas e de que não há intelecto científico sem aprendizagem anterior, Echeverria (1998) destaca que cada indivíduo confronta-se, na sua fase de formação, com uma ciência previamente constituída, que tem de aprender antes de poder julgar sobre sua validade e utilidade; não há descoberta nem justificação científica sem prévio aprendizado e, portanto, temos de partir do contexto da educação na hora de analisar os grandes componentes da atividade científica.

Revela-se surpreendente a proposta do contexto de educação ao mesmo nível dos outros (inovação, avaliação e aplicação). Hoje, todos concordamos em que, para entender um enunciado científico, tem de acontecer previamente um aprendizado de todo um complexo sistema de conhecimentos teóricos e práticos sem os quais não existe a possibilidade de descobrir, justificar nem aplicar o conhecimento científico. Os filósofos da ciência têm prestado escassa atenção ao ensino e à difusão do conhecimento científico apesar de que ambos constituem componentes fundamentais da atividade científica. Nesse sentido, Kuhn (1997) referia-se ao “contexto da pedagogia”, afirmando que “o contexto da pedagogia difere do contexto da justificação quase tanto como do contexto da descoberta” (KUHN, 1983, p 351).

O ensino de ciência é, pois, o primeiro âmbito donde a atividade científica tem vigência e implica duas ações recíprocas básicas: o ensino-aprendizagem de sistemas conceituais e lingüísticos, por um lado, mas, também, de representações e imagens científicas, notações, técnicas operatórias, problemas e manejo de instrumentos, por outro lado. Cada indivíduo terá de mostrar que tem competência no manejo de todos os sistemas sîgnicos e operatórios. A partir daí, poderá ser reconhecido (ou recusado)

como possível candidato a se tornar membro de uma comunidade científica concreta. Toda essa fase abarca, desde sua formação como pesquisador até o início de sua atividade profissional como cientista, engenheiro especialista. Posteriormente à sua formatura, a maioria dos formados passa diretamente ao âmbito de aplicação correspondente, sem incidir relevantemente na pesquisa ou elaboração de teorias e nem por isso deixam de ser cientistas. Temos, assim, uma primeira interação entre o contexto de ensino e o contexto de aplicação, que se influenciam reciprocamente.

O ensino da ciência está socialmente regulado e possui suas próprias técnicas de apresentação, justificação, avaliação e aplicação das teorias científicas, que não têm por que serem as mesmas que as utilizadas nos restantes âmbitos da atividade científica. O conteúdo do que será ensinado tem sido definido previamente, em forma de planos de estudo para as diversas titulações. Existe, portanto, uma mediação social que delimita os conhecimentos e as habilidades básicas do futuro científico. Isso é particularmente decisivo a partir do estabelecimento do ensino obrigatório, que implica que todos os cidadãos adquiram noções científicas elementares.

Um dos objetivos básicos do ensino da ciência é a aquisição, por parte dos estudantes, de representações mentais adequadas de conhecimentos científicos prévios. Essas representações não são só lingüísticas, afinal não basta possuir os conceitos ou saber decorar as leis básicas de uma teoria, é preciso interiorizar o porquê de ditas teorias, assim como as técnicas de escrita, observação, medição, cálculo e experimentação ligados a essas mesmas teorias. Nessa etapa de formação, prefigura-se a adscrição do futuro cientista ou profissional a um ou outro paradigma e a uma ou outra comunidade científica. É importante sublinhar que essa construção de representações mentais nunca é uma atividade exclusivamente individual, mas que é mediatizada pela sociedade, que determina, ao menos no ensino regulamentado, os conteúdos tecnocientíficos a serem ensinados e a ordem de sua apresentação. A continuação avalia e interage com o indivíduo através de seus agentes docentes, elucidando sua maior ou menor competência e, em geral, normatizando as

representações mentais que o sujeito individual tem feito acerca das teorias. Evidentemente, o âmbito por excelência para a ciência normal kuhniana é o contexto da educação.

As diversas comunidades científicas sempre pugnam por ter agentes ativos em defesa de seus paradigmas no âmbito docente. Os processos de mudança no contexto da educação (das técnicas pedagógicas, dos programas de ensino, ou da própria estrutura do ensino) são muito mais lentos e difíceis de realizar que as mudanças científicas no contexto da inovação; esses últimos são os únicos que freqüentemente estudam os filósofos da ciência o que constitui uma evidente insuficiência; os processos de mudança no contexto da educação sempre são ilustrativos das grandes mudanças científicas, entendidas como mudanças sociais e não somente como transformações dentro da própria comunidade científica.

É preciso salientar que a difusão e a divulgação científica (por meio de revistas, vídeos, programas de rádio e televisão, livros, imagens tecnocientíficas etc.) devem ser consideradas dentro desse âmbito da atividade científica; os meios de comunicação dedicam programas especiais para esse trabalho de divulgação científica, que gera uma imagem social da pesquisa, das teorias e do progresso científico e, conseqüentemente, uma imagem social do mundo. A divulgação científica tem sido desdenhada pelos filósofos da ciência como tema de estudo, mas é, sem dúvida, um componente importante da atividade científica em geral.

4.1.2 O contexto da inovação

Um segundo âmbito da atividade científica constitui o antigo contexto da descoberta, ao qual teríamos de acrescentar, se aspiramos estudar a tecnociência atual e não só a ciência clássica, a função de inovação e de invenção, que tem caracterizado historicamente os engenheiros e os técnicos; por isso é preferível chamar

tal contexto de “contexto da inovação”, pois ele leva, às vezes, a descobertas, mas, também, produz invenções e novidades. É comum uma inovação técnica (como a máquina de vapor, o telefone ou o rádio) ter uma mínima fundamentação em teorias científicas e, não obstante, terminar gerando uma ou várias teorias com suas leis correspondentes. A atividade teórica é só um dos componentes da atividade científica no âmbito de investigação e inovação.

Os laboratórios e os locais de estudo, assim como os departamentos de desenvolvimento científico-tecnológico de empresas modernas, são o cenário fundamental donde os tecnocientistas produzem o conhecimento e suas intervenções, mas, também, podem realizar-se nesse âmbito importantes componentes de construção de novos artefatos, entendendo por tais artefatos desde uma nova notação matemática, até um instrumento de medição ou uma nova classificação, um *software* etc. Trata-se de invenções que têm êxito ou fracasso dependendo de sua utilidade, de sua funcionalidade, da facilidade em serem utilizadas, de sua capacidade para formular e resolver problemas ou para achar soluções; basta recordar a lâmpada de Edison, o telefone de Bell, o rádio de Marconi, o computador ENIAC de von Neumann e Goldstine, sem esquecer as notações algébricas de Vieta e Descartes ou a notação de Leibniz para o cálculo diferencial.

Os filósofos da ciência de tendência empirista, na medida em que têm centrado suas teorias nas ciências da natureza, têm deixado de lado todos esses aspectos da atividade científica que, em muitos momentos, têm sido determinantes na construção das grandes teorias científicas, por isso há preferência por falar de descobertas ao invés de invenções e criações. Nesse sentido, resulta muito pertinente a proposta de Echeverria (1998) de denominar esse âmbito como contexto da inovação, englobando nele ambos os aspectos da pesquisa científico-tecnológica: a descoberta e as invenções.

4.1.3 Contexto de avaliação

Um terceiro âmbito da atividade científica é constituído pelo conhecido contexto da justificação, tradicionalmente baseado em uma boa fundamentação metodológica e racional da ciência. Independentemente do tipo de justificação, o certo é que, se admitirmos que o segundo âmbito da atividade científica é o de inovação e não só de descoberta, então, necessariamente temos de ampliar o contexto de justificação e considerá-lo como avaliação da atividade tecnocientífica e não só de justificação do conhecimento científico. Tão importante é avaliar a descoberta de um novo fato empírico como uma nova formalização ou simbolização, ou, no caso dos engenheiros e inventores seus protótipos e planos, em função de sua viabilidade, aplicabilidade, competitividade e, em geral, de sua utilidade. O progresso da ciência não só está vinculado ao avanço do conhecimento humano, pois a melhoria da atividade científica é outro dos componentes fundamentais do progresso da tecnociência.

Também nesse terceiro contexto, a atividade científica está fortemente mediatizada pela sociedade e não só pela comunidade científica. Trata-se de conseguir uma aceitação de novos fatos, hipóteses, problemas, teorias, descobertas, e inovações. Os congressos, as sociedades científicas, as revistas especializadas e outras publicações são expressões dessa atividade. A comunidade científica desempenha, sem dúvida, uma função importante nessa atividade, mas se revela cada dia mais a participação de agentes sociais em tais avaliações.

Os valores que determinam o âmbito de justificação e de avaliação estão experimentando grandes mudanças. Valores tradicionais, como o conteúdo empírico, a capacidade preditiva e explicativa, o rigor, a axiomatização, a consistência, a formalização, a beleza, a potencialidade heurística, a resolução de problemas, a simplicidade e a generalidade, são valores classicamente aplicados nas avaliações da teoria da ciência, desde uma postura internalista. Hoje, porém, a atividade tecnocientífica demanda, também, a avaliação, a partir de valores como utilidade,

factibilidade, custo, fiabilidade, rapidez, eficácia, rentabilidade, além de critérios axiologicamente determinados por condicionantes socioculturais e políticos. O importante é salientar que, tal como nos outros contextos, sempre existe uma sanção do juízo social sobre a atividade científica. Não é só o contraste com a experiência o que determina a validade ou invalidade de uma novidade científica, mas seu contraste com outros agentes sociais, cujas tabelas de valores podem ser diferentes.

4.1.4 Contexto da aplicação

A ciência se mostra particularmente ativa na hora de intervir para modificar, transformar a realidade. Os instrumentos, as técnicas, os métodos e os resultados da atividade científica, nos três âmbitos, anteriores experimentam modificações e mudanças, segundo se trate de um ou de outro contexto. Não é a mesma coisa elaborar uma teoria no laboratório ou no gabinete e apresentá-la ante a comunidade científica, apresentá-la em sala de aula ou divulgá-la ao grande público. A comunidade científica tem procedimentos especializados para cada um desses três contextos, mesmo que se trate de um mesmo fato, teoria, descoberta, ou invenção. Poderíamos manter a hipótese de que, mesmo existindo todas essas diferenças, os três âmbitos se intercorrespondem.

No caso do âmbito da aplicação e da transformação, as produções e os artefatos científicos experimentam mudanças mais profundas, vinculando entre si atividades científicas muito diferentes, com a intenção de produzir transformações eficazes sobre o meio em que venham a atuar. A diversidade de aparelhos, máquinas e outros equipamentos que tem surgido nos últimos séculos mostra até que ponto as referências sobre as teorias que sustentam tais aparelhos e máquinas são remotas e difusas. Aparentemente, o critério de valor fundamental é o fato de “elas funcionarem”, mas estão implícitos outros critérios como a rentabilidade econômica, a utilidade social, passando pela própria capacidade transformadora da proposta tecnocientífica.

A política e a gestão científicas passam a ter, nesse contexto, caráter fundamental, seja de entidades públicas ou privadas, mas a própria sociedade introduz seus critérios de aceitação da atividade tecnocientífica que resulta, assim, submetida a um juízo global, externo à comunidade científica. Se a tecnociência já era uma forma de cultura no contexto da educação, agora volta a sê-lo: as imagens, os artefatos, os aparelhos, e sua capacidade para resolver problemas sociais passam a ser as formas de implantação da tecnociência como cultura nesse quarto contexto da atividade científica. Nesse último âmbito, vale incluir a função de assessoria na tomada de decisões, função que desempenham os especialistas, e a função de orientação científica prestada a empresas de pesquisa-desenvolvimento.

4.2 Atividade científica e pluralismo axiológico

Considerar a ciência como uma atividade plural e não só como a procura de conhecimento exige dar conta dos valores e das regras que regem tal atividade em cada um dos quatro contextos em que pode ser analisada: da educação, da inovação, da avaliação e da aplicação. Ao proceder assim, estaremos em condições de pôr em relação o pluralismo metodológico da ciência com o pluralismo axiológico inerente à atividade científica.

Refletir unicamente sobre as relações entre fatos e teorias, caracterizando a ciência por sua capacidade de predição (REICHENBACH), por sua corroborabilidade (CARNAP), por sua falseabilidade (POPPER) ou por sua capacidade para resolver enigmas e problemas (KUHN, LAUDAN), supõe realizar um estudo parcial e limitado. Essas caracterizações da ciência têm interesse indubitável porque destacam alguns dos valores epistêmicos que determinam os objetivos da pesquisa científica, mas, se partirmos da premissa de que a Filosofia da Ciência não estuda unicamente o contexto

da justificação, então será preciso abordar, também, critérios axiológicos que não são epistêmicos e que definem outros requisitos e finalidades da atividade científica.

O ensino, por exemplo, é uma ação intencional subordinada a uma pluralidade de valores que não dependem de uma finalidade única; os objetivos do ensino da ciência são profundamente influenciados pela diversidade de valores predominantes em cada momento histórico e em cada cultura.

Tradicionalmente, na Filosofia da Ciência, se uma descoberta científica pode prever fatos novos ou já conhecidos, ou se é corroborável ou falseável, pode ser aceita como científica. Nesses casos, imperam valores epistêmicos: a verdade ou a verossimilhança; mas nem esses são os únicos valores determinantes na atividade científica, nem os cientistas propõem unicamente enunciados, proposições ou leis. A ciência se rege por muitos outros valores e adota múltiplas expressões que devem ser avaliadas em função de critérios e de valores muito diferentes dos que regem a avaliação ou justificação dos enunciados científicos que tratam de predizer ou de se adequar aos fatos.

Quando falamos de descoberta e de invenção científicas, não só estamos nos referindo à demonstração de um novo teorema, à enunciação de uma nova lei ou à observação de um novo fato. Também são inovações os instrumentos de medição, de observação e de experimentação, as notações, as linguagens e as representações informáticas, assim como as técnicas de armazenamento, recuperação e distribuição de informação e conhecimento. Os critérios axiológicos que determinam a maior ou menor cientificidade de umas ou outras inovações são muito diversos e mudam com o tempo.

Quando falamos da ciência em geral, temos de nos centrar naqueles critérios axiológicos que, parafraseando Lakatos, poderiam ser denominados como núcleo axiológico da atividade científica. Evidenciar alguns desses valores revela-se fundamental se queremos fazer uma Filosofia da Ciência que estude a atividade

científica em toda sua complexidade e não só como atividade cognoscitiva. Essa insuficiência está presente na grande maioria dos filósofos e dos sociólogos da ciência, os quais se têm ocupado quase exclusivamente dos contextos da descoberta e da justificação, desatendendo aos contextos da educação e da aplicação e simplificando enormemente o contexto de avaliação. Não avaliamos somente teorias. A avaliação das propostas científicas é um processo interativo que acontece ao longo de todas as fases da práxis científica. Reduzir o problema de avaliação à escolha racional entre teorias alternativas equivale a dar conta só da ponta do *iceberg* da práxis científica.

A Filosofia da Ciência não pode seguir reduzindo-se a uma epistemologia e nem ocupando-se unicamente dos valores epistêmicos. Na medida em que saiba vincular os valores próprios da atividade científica com os que regem a atividade econômica, política, ético-moral e das restantes práticas sociais, estará contribuindo para vincular a cultura científica com outras formas da cultura humana. O programa demarcacionista que tentou separar filósofos, cientistas e tecnólogos é um programa que deve passar à história da Filosofia da Ciência.

5 O PROBLEMA CIENTÍFICO: REPRESENTAR OU INTERVIR.

[...] à humanidade não se propõe mais do que os problemas que pode resolver, pois, olhando mais de perto, ver-se-á sempre que o problema mesmo só se apresenta quando as condições materiais para resolvê-lo existem ou se encontram em estado de existir (MARX e ENGELS, 1973, p. 92).

A discussão do conceito de problema percorre toda a história do conhecimento. Em geral, define-se como “problema” qualquer situação que inclui a possibilidade de uma alternativa. O problema não tem necessariamente caráter subjetivo, não é redutível à dúvida; trata-se mais do caráter de uma situação que inclui diversas alternativas.

Para Abbagnano (1998), no pensamento moderno, a noção de problema foi e continua sendo das mais negligenciadas. A esse respeito, ele registra: “[...] embora falem o tempo todo em problemas e achem que é sua função solucionar certo número deles, os filósofos não se preocuparam muito em analisar a noção correspondente” (p.796).

Os aspectos anteriormente abordados sobre a atividade sócio-humana em geral e sobre a atividade científica em particular permitem-nos proceder a algumas reflexões sobre as peculiaridades do processo de delimitação do problema científico nas

condições atuais de desenvolvimento da ciência como força produtiva direta, reflexões que estarão condicionadas pelas peculiaridades da atividade científica.

A atividade científica, como forma particular da atividade sócio-humana, responde, em todo momento, a necessidades, orienta-se para o objeto dessas necessidades, transforma-se quando essa necessidade é satisfeita e reproduz-se em dependência de determinadas condições. A atividade científica só existe em forma de ações ou de sistemas de ações orientados à materialização de fins concretos. É precisamente aqui que se esclarecem o lugar e o papel da delimitação do problema na atividade científica: a identificação e a delimitação dos problemas realiza-se a partir da delimitação de fins concretos que devem ser atingidos em determinadas condições para sua consecução. Anteriormente, assinalávamos que qualquer fim existe objetivamente numa situação objetiva, e a ação para sua consecução, juntamente com seu aspecto intencional, tem também um aspecto operacional que é definido a partir das condições objetivo-materiais necessárias para sua consecução¹.

O caráter orientado para os fins da atividade, porém, como aspecto essencial da delimitação dos problemas na atividade científica, leva-nos necessariamente a outro aspecto essencial: o sujeito como protagonista da atividade. Comentávamos, anteriormente² que a relação entre a atividade e o sujeito é complexa e multilateral e salientávamos como se revela essencial considerar a natureza social da atividade humana, não só pelo caráter social do produto do trabalho, mas pelo fato de que as pessoas trabalham conjuntamente umas com as outras, estabelecendo vínculos sobre bases diferentes em cada época histórica.

Conseqüentemente, a delimitação dos problemas é uma conseqüência da divisão do trabalho, não só segundo o objeto de trabalho, mas, também, a partir das relações que os diferentes sujeitos estabelecem na sua atividade. Nesse sentido,

¹ Ver capítulo 3, página 24.

² Capítulo 3, página 25.

revela-se especialmente relevante o fato de que determinada comunidade de indivíduos, determinada corporação, constitui-se em sujeito da atividade científica. Tais indivíduos, simultaneamente com o processo de delimitação de problemas orientados para os fins da prática social, vão delimitar outros problemas orientados para fins próprios da necessidade de desenvolver e aperfeiçoar a própria atividade científica, ou seja, encontrar formas concretas de responder às exigências do desenvolvimento econômico-social e às exigências do desenvolvimento da própria ciência. Recordemos que Marx (1973, p.288) registrava que “a corporação representa em si a forma geral em que descansam todas as instituições sociais, dirigidas a elevar a produtividade do trabalho social”.

Consideramos que esse aspecto da existência da ciência como atividade, como instituição social que se configura com um sujeito qualitativamente diferente, dada sua natureza coletiva e organização institucional, é um aspecto de extraordinária importância e que tem sido ignorado pelas concepções que abordam a ciência como um sistema de conhecimento e que reduzem o problema científico à sua expressão cognitiva como perguntas que devem ser respondidas, ignorando o fato de sua elaboração no contexto de uma ação concreta orientada para fins transformadores da natureza, da sociedade e do próprio homem.

Podemos constatar que, nas concepções teóricas que abordam a ciência como sistema de conhecimento, a atividade científica, seja para resolver problemas (LAUDAN, 1998) ou para superar o antagonismo entre representar ou intervir (HACKING, 2001), continua sendo abordada como uma atividade acadêmica, produtora de conhecimentos, e seus problemas ficam reduzidos a dilemas, a raciocínios problemáticos, que se resolvem conceitualmente, sem vincular os problemas da atividade científica às exigências da prática social concreta, que, em última instância, determina a existência da ciência mesma, considerando, em todo momento, o sujeito como um sujeito epistêmico e não como o protagonista de uma forma particular da prática social em condições sócio-históricas concretas.

Evidentemente, essa aparente autonomia da atividade científica como atividade cognitiva é uma expressão das características estruturais da organização da produção capitalista que mediatizam a organização da atividade científica. Destacávamos, anteriormente, que, na organização capitalista da produção, atingimos um desenvolvimento considerável das qualidades do sujeito da atividade produtiva; cada participante individual do processo converte-se em executor de uma função estreitamente especializada e, por outro lado, no processo de desenvolvimento do caráter social da atividade, acontece um processo de alienação dos participantes, instalando-se a impessoalidade das relações humanas, agudizando-se a contradição entre a forma individual de existência da força de trabalho e o caráter social de sua utilização.

Particularmente orientada para a concretização das peculiaridades do problema científico como categoria e para sua delimitação no âmbito da atividade científica, surge a tipologia da atividade, elaborada por M. S. Kagan (1989)³. Revelou-se evidente que os problemas, na sua condição de concretização de determinada orientação para determinados fins, têm um caráter multidimensional, na medida em que, neles, encontramos aspectos transformadores, cognitivos, valorativos, comunicativos e artísticos.

O caráter transformador dos problemas resume a orientação promotora de mudanças produtivas e sociais que a atividade científica contribui para materializar. Particularmente relevante revela-se a contribuição de Kagan, ao colocar uma dimensão projetiva ou modeladora dentro da atividade transformadora, com a função básica de elaborar programas de ação futura para a atividade prático-material real. Nesse sentido, podemos afirmar que a existência da ciência como força produtiva direta pressupõe necessariamente que os problemas que nela são abordados estejam

³ Ver capítulo 3, página 43

precisamente orientados a uma atividade modeladora do desenvolvimento econômico-social mediante programas de ação futura.

A atividade cognitiva, tradicionalmente abordada como processo epistemológico de construção de conhecimento pelas teorias que abordam a ciência como sistema de conhecimento, mostra-se, na abordagem de Kagan, funcionalmente subordinada à atividade transformadora, o que salienta o lugar e o papel do conhecimento como meio, como instrumento para a transformação, mediante a consecução de fins que satisfaçam a necessidade de transformar, de forma criadora, a natureza, a sociedade e o próprio homem e não como uma finalidade em si mesma.

Evidentemente, os problemas delimitados na atividade científica, como subsistema da atividade sócio-humana, representam-se cognitivamente, mas sua finalidade não é representar e, sim, intervir mediante as transformações protagonizadas pela prática social. Nesse sentido, constatamos uma forma qualitativamente diferente de responder à disjuntiva colocada por Hacking (2001) sobre a finalidade do conhecimento: representar ou intervir. As respostas de Hacking a esse questionamento mantêm-se, em todo momento, dentro do próprio processo cognitivo, procurando as respostas no papel do sujeito na empiria científica, mediante sua intervenção na abordagem dos fenômenos e dos processos estudados.

Particularmente relevante e inovadora para a conceitualização do problema científico revela-se a identificação da orientação valorativa como um aspecto essencial da atividade científica que permite superar a clássica oposição positivista entre fatos e valores. Destaca-se, nesse sentido, a consideração de que a orientação valorativa é uma forma específica de reflexo do objeto por parte do sujeito, ou seja, que o reflexo não se reduz a uma representação da realidade objetiva, oferecendo aspectos subjetivo-objetivos sobre valores. Destacam-se, nesse sentido, as contribuições oferecidas por Tugarinov (1959) quando refere que conhecimento e valoração são

aspectos internos do movimento consciência-valoração-prática, movimento determinado pelas necessidades e pelos interesses do homem na sua atividade vital.

Parafraseando Hegel, na delimitação de problemas científicos por indivíduos e por grupos sociais, não só procuramos, mediante o intelecto, apreender o mundo tal qual ele é, mas, pelo contrário, tentamos fazer o mundo como ele deveria ser, conseqüentemente, com o sistema de valores implícito em tal transformação (HEGEL, 1959).

Os aspectos transformador, cognitivo e de orientação valorativa da atividade científica implicam uma inter-relação entre sujeitos, dado o caráter coletivo e histórico da atividade científica, o que supõe um novo aspecto da atividade científica: a atividade comunicativa, ou melhor dizendo, a interação comunicativa. É preciso salientar que a importância da interação comunicativa não só está dada por sua função integradora dos diferentes componentes do sujeito coletivo, mas, sim, pelo fato de que a atividade transformadora, subsidiada pelas atividades cognitivas e de orientação valorativa, supõe um complicado processo de organização da atividade, em seus aspectos material externo e mental interno e de seus vínculos com os fins perseguidos, o que exige um complexo processo de comunicação intersubjetiva e intrasubjetiva, ou seja, dos sujeitos entre si a respeito dos fins a serem atingidos e dos modos de sua consecução, assim como do indivíduo com ele mesmo a respeito de sua própria atividade e sua conseqüente regulação. Nesse sentido, é preciso salientar como o lugar e o papel da linguagem e da comunicação na atividade científica configuram-se como elementos mediadores e internalizadores por excelência.

Talvez possa revelar-se estranho para alguns o fato de termos abordado, em nosso trabalho, a apropriação artística no contexto da atividade científica. Os problemas que a prática social coloca para a ciência, hoje, configuram-se como necessidades de intervenção criadora e não só como produção de discursos explicativos, ou seja, o conhecimento da realidade e sua transformação ideal mediante

a função orgânica do reflexo e das transformações da realidade para a criação de uma nova “realidade”, o que, necessariamente, supõe relações qualitativamente novas acerca dos aspectos cognitivos e valorativos das ações transformadoras que levam à aparição de qualidades novas, emergentes, nas quais se concretizam valores estéticos, simbolicamente relevantes para a prática social. Consideramos esse aspecto particularmente relevante na delimitação de problemas científicos nas ciências humanas, o que merece um estudo exaustivo que escapa às nossas possibilidades nesta tese.

A identificação das diferentes formas da atividade científica (transformadora, cognitiva, de orientação valorativa, comunicativa e de apropriação artística), realizada a partir das formas de atividade estabelecidas por Kagan (1989), permite-nos enriquecer o estudo realizado por Echeverria sobre os quatro contextos da atividade científica⁴.

É preciso salientar que, para Echeverria, a questão a superar é a disjuntiva entre o contexto da descoberta e o contexto da justificação mediante a abordagem da ciência como um sistema de conhecimento que possui uma finalidade em si mesmo sem subordinar a atividade científica à atividade sócio-histórica, à prática social. Isso determina que as mudanças identificadas na atividade científica sejam consideradas como consequência do contexto em que a atividade se realiza e não como consequência de transformações qualitativas nos seus fins. As considerações de Echeverria significam, sem dúvida, uma contribuição importante para superar a redução da ciência à produção de conhecimento científico, mas afiguram-se limitadas pelo fato de colocarem a ênfase no papel da prática cotidiana dos cientistas e não no papel da atividade científica na prática social.

⁴ Ver capítulo 4, páginas 100 a 107.

Por outro lado, a identificação das peculiaridades do problema científico obriga-nos a submeter à discussão alguns aspectos relacionados com a unidade e a diferença existentes entre o processo empírico espontâneo de conhecimento e a atividade científica como forma especial do processo de conhecimento. Mostra-se evidente que, em ambas as formas do processo, identificam-se como elementos desse mesmo processo a atividade cognitiva, os meios, os objetos e os resultados do conhecimento, e esses mesmos elementos oferecem as características diferenciadoras entre ambos.

Destaca-se o fato de que, na ciência, estudam-se, não só objetos implícitos na atividade prática cotidiana, mas, também, objetos que aparecem no desenvolvimento da própria ciência, o que, unido à influência da divisão do trabalho, leva a critérios de identificação de problemas científicos que condicionam modalidades diferentes de pesquisa, sejam elas empíricas ou teóricas. Aliás, é necessário salientar que a atividade cognitiva científica orienta-se para a solução de um problema formulado conscientemente e que, dependendo do objeto estudado e de sua problematização, promoverá pesquisas fundamentais, fundamentais orientadas ou aplicadas⁵.

⁵ Ver capítulo 3, páginas 72 e 73.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os aspectos discutidos ao longo de nosso estudo permitem-nos formular algumas considerações finais a respeito das peculiaridades do processo de delimitação do problema científico nas atuais condições de desenvolvimento da ciência como força produtiva direta. Confirmou-se a veracidade de nossa tese de partida, ou seja, que a identificação e a delimitação do problema científico estão historicamente condicionadas pelas formas concretas que adota a atividade científica para responder às exigências que o desenvolvimento econômico e o desenvolvimento social impõem à ciência, assim como responder às demandas da própria ciência.

Em nossas considerações finais, merece ser destacada a importância metodológica de partir das categorias “atividade vital ou sócio-humana” e “atividade científica”, para abstrair e concretizar as características essenciais da categoria “problema científico”. Consideramos especialmente relevantes as elaborações teóricas referidas à atividade como um processo no qual se concretizam as transições recíprocas entre sujeito e objeto, e a repercussão dessa constatação para a abordagem da teoria do conhecimento, principalmente no que se refere à importância das relações sociais na mediatização que a atividade realiza na relação sujeito-objeto, uma vez que é a sociedade quem produz a atividade dos indivíduos que a formam e que, nela, produz-se a definição do caráter objetual e a orientação para fins implícitos nas relações sociais que os homens estabelecem quando protagonizam sua condição de sujeitos nos diversos momentos históricos de desenvolvimento da atividade humana.

Constatamos que as transformações que a revolução contemporânea nas ciências naturais produziu na estrutura e nos fundamentos metodológicos da ciência, as transformações operadas na interação da ciência com a produção na utilização da tecnociência, a organização da ciência e da atividade científico-investigativa a partir de problemas que se delimitam a partir das necessidades da prática social e o papel da ciência na direção da sociedade são razões suficientes para afirmar que está nascendo um novo tipo histórico de ciência, distinto da ciência surgida na época moderna.

Isso não significa que não exista uma independência relativa no desenvolvimento da ciência para abordar problemas que se delimitam a partir de suas próprias necessidades e a preservar sua função de reflexo ativo e criativo da realidade como atividade cognitiva da consciência humana mediante a elaboração de representações, conceitos, categorias, hipóteses, teorias, métodos e meios de conhecimento. A independência relativa da ciência implica, aliás, que não é qualquer influência externa a ela (incluídas as demandas da produção) que é capaz de converter-se em fator determinante de seu desenvolvimento; para que isso aconteça, as demandas têm necessariamente de se configurar como problemas científicos. Na ciência de novo tipo, o elemento de partida para analisar e compreender a ciência não é o conhecimento científico e, sim, a atividade para produzi-lo, o trabalho científico, isto é, a análise da ciência como forma específica de atividade, como forma de trabalho que assume um sentido e uma abrangência em escala que envolve todos os setores e todas esferas da sociedade, o que confere particular relevância às normas sociais e morais da atividade científica.

O desenvolvimento da atividade científica e a delimitação dos problemas que a ciência de novo tipo aborda acontecem no contexto da revolução científico-técnica contemporânea, que se caracteriza pelos aspectos a seguir relacionados.

1- A ciência se converte no fator reitor do desenvolvimento técnico da produção e do aperfeiçoamento da gestão. Acelera-se e consolida-se o processo de conversão da ciência em força produtiva direta.

2- A ciência amplia seus campos de pesquisa; a atividade científica adquire caráter de massas, gerando uma nova etapa na divisão social do trabalho.

- 3- Começa o uso de novos tipos e fontes de energia; criam-se novos tipos de materiais; coloca-se o problema da automatização integral da produção.
- 4- Dá-se a transformação qualitativa de todos os elementos do trabalho na produção: objeto do trabalho, meios e instrumentos, organização; modificam-se o caráter e o conteúdo do trabalho como consequência da automatização integral da produção e da gestão.
- 5- Incrementa-se a importância da instrução e do ensino geral e especializado.
- 6- Aumenta de modo substancial o significado social e econômico da atividade informativa e o desenvolvimento dos meios de comunicação massiva.
- 7- Modifica-se qualitativamente a organização institucional da ciência para a abordagem de problemas complexos, interdisciplinares por natureza.
- 8- Acelera-se o desenvolvimento social, internaliza-se a atividade humana em escala planetária.
- 9- Internaliza-se a atividade científica.
- 10- Forma-se e incrementa-se a tecnosfera, a “segunda natureza”, e surge a necessidade de regular as interações entre sociedade-natureza como problemas globais da humanidade, incluído o espaço extraterrestre e o oceano mundial.

Evidentemente, na ciência de novo tipo, unificam-se o conhecimento científico e a atividade prática, os princípios da racionalidade e os princípios da moral, o mundo do saber objetivo e o mundo dos valores, o que implica um sujeito qualitativamente superior, o sujeito social da ciência.

Finalmente, concluímos nossas considerações finais, destacando algumas reflexões realizadas sobre o processo de delimitação do problema científico. Revelou-se muito esclarecedora a consideração de que a delimitação dos problemas científicos realiza-se a partir da delimitação de fins concretos que deverão ser atingidos em determinadas condições para sua consecução.

A ciência é uma atividade humana, e a sociedade não é o meio em que acontece seu desenvolvimento, se não uma condição de sua existência. A atividade científica está tão intimamente entrelaçada com outros componentes do processo de reprodução da vida social, que sua essência e suas particularidades revelam-se em plenitude só quando tal atividade é examinada no seu contexto social. A tendência, bastante difundida, de contrapor os aspectos cognitivos e sociais do desenvolvimento da ciência corresponde a uma forma de abordar a ciência como sistema auto-suficiente de conhecimento, academicamente institucionalizada e que faz do conhecimento um valor em si mesmo.

Nos aspectos analisados ao longo de nosso estudo, revelou-se evidente que os problemas científicos têm um caráter multidimensional e que, neles, encontramos aspectos transformadores, cognitivos, valorativos, comunicativos e artísticos; o caráter transformador dos problemas científicos resume a orientação promotora de mudanças produtivas e sociais que a atividade científica contribui para materializar. A atividade cognitiva, por sua vez, tradicionalmente abordada como processo epistemológico de construção de conhecimento pelas teorias que abordam a ciência como sistema de conhecimento, mostra-se funcionalmente subordinada à atividade transformadora.

Os problemas que se delimitam na atividade científica, como subsistema da atividade sócio-humana, representam-se cognitivamente, mas sua finalidade não é representar e, sim, intervir mediante as transformações realizadas pela prática social, portanto, na atividade científica, o processo implica representar para intervir, resultando improcedente a disjuntiva “representar ou intervir” colocada por Hacking (2001).

Os aspectos anteriormente considerados permitem-nos concluir que o problema científico necessariamente tem de delimitar-se no real, nas condições histórico-concretas em que se realiza a atividade humana e não pode ser reduzido a uma mera construção formal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABBAGNANO, N. **Dicionário filosófico**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
2. ABULJANOVA, K. A. , ABULJANOV F. F. **La categoría marxista de sujeto de la actividad**. La Habana: Ciencias Sociales 1989.
3. Academia de Ciencias de Cuba, Academia de Ciencias de la URSS. **Metodología del conocimiento científico**. La Habana: Ciencias Sociales 1978.
4. Academia de Ciencias de la URSS. **El socialismo y la ciencia**. Moscú: Serie Problemas del Mundo Contemporáneo, n. 11, 1987.
5. ADONI, A., AYESTARÁN, I. **Para comprender ciencia, tecnología y sociedad**. Estella: Gráfica Lizarra, 1996.
6. ALEXSEEV, M.N. **Logica dialectica**. Moscú: Progreso, 1960.
7. ANDREEV, I. **La ciencia y el progreso social**. Moscú: Progreso, 1984.
8. ANDERY, M. **Para compreender a ciência**. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo, 1996.
9. BACHELARD, G. **O racionalismo aplicado**. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.
10. BACHELARD, G. **O novo espírito científico**. Lisboa: Ed. 70, 1986.
11. BHASKAR, R. **The possibility of naturalism**. Brighton, Sussex: Harvester Press Lim., 1979.
12. _____. **Reclaiming reality: a critical introduction to contemporary philosophy**. London: Verso, 1989.
13. _____. Sociedades. In: ARCHER *et. al.* **Critical realism**. Essential readings. Tradução de Mario Duayer Routledge, London, 1998.
14. BERNAL, J.D. **Historia social de la ciencia**. La Habana: Ciencias Sociales, 1976.
15. BOMBASSARO, L.C. **As fronteiras da epistemologia**. Petrópolis: Vozes, 1997.
16. BUNGE, M. **Epistemología**. Barcelona: Ariel, 1985.
17. CARMONA, A. **Metodología general y métodos particulares de la ciencia**. La Habana: IDS; Impresiones Ligeras, 1977.
18. CARRERAS, A. **Conocimiento, ciencia y realidad**. Zaragoza: Seminario Interdisciplinar de la Universidad de Zaragoza, 1993.
19. CHALMERS, A.F. **O que é ciência ao final?** São Paulo: Brasiliense, 1999.
20. DE GORTARI, E. **La Ciencia de la Lógica**. México: Grijalbo, 1979.
21. DELACAMPAGNE, C. **Historia de la Filosofía en el siglo XX**. Barcelona: Península, 1999.
22. DÍAZ, E. **La posciencia: el conocimiento científico en las postrimerías de la modernidad**. Buenos Aires: Biblos, 2000.
23. DIEGUEZ, A. **Realismo científico: una introducción al debate actual en la Filosofía de la Ciencia**. Málaga: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga, 1998.
24. DIEZ, J.A.; MOULINES, C.U. **Fundamentos de Filosofía de la Ciencia**. Barcelona: Ariel, 1999.
25. DUTRA, L.H.de A. **Introdução à Teoria da Ciência**. Florianópolis: Ed. UFSC, 1998.
26. ECHEVERRÍA, J. **Filosofía de la Ciencia**. Madrid: Akal, 1998.
27. _____. **Introducción a la Metodología de la Ciencia: la Filosofía de la Ciencia en el siglo XX**. Madrid: Cátedra, 1999.
28. ESTANY, A. **Introducción a la Filosofía de la Ciencia**. Barcelona: Crítica, 1993.
29. FEDOSEEV, P. **El Socialismo y la ciencia**. Moscú: Serie Problemas del Mundo Contemporáneo, 1987.
30. FERNANDEZ, Armesto F. **Verdade: uma história**. Rio de Janeiro: Record, 2000.

31. FLECK L. **La génesis y el desarrollo de un hecho científico**. Madrid: Alianza, 1986.
32. FEYERABEND, P. **Contra o método**. Rio de Janeiro: Alves de Sousa, 1985.
33. FOUREZ, G. **A construção das ciências**. São Paulo: Ed. UNESP, 1995.
34. GONZÁLEZ, M.; LÓPEZ, J. **Ciencia, tecnología y sociedad**. Barcelona: Ariel, 1997.
35. GONZÁLEZ, M.; LÓPEZ, J. **Ciencia, tecnología y sociedad**: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Tecnos, 1996.
36. GONZÁLEZ, W. **El pensamiento de Larry Laudan**. Relaciones entre Historia de la Ciencia y Filosofía de la Ciencia. A Coruña: Servicio de Publicaciones da Coruña, 1998.
37. GULIAN, C.I.; BĂDĂRĂU, D.; TOMIN, U. **Dialectica materialista**: metodologia generala a stiintelor particulare. Bucarest: Ed. Academiei, 1963.
38. HACKING, I. **Por que a linguagem interessa à Filosofia?** São Paulo: Ed. UNESP, 1997.
39. _____. **Representar e intervenir**. México: Paidós. 2001.
40. _____. **La construcción social de qué?** México: Paidós, 2001.
41. HEGEL. **Obras completas**. Moscú, 1959.
42. JANTSCH A.P.; Bianchetti L. **Interdisciplinaridade**. Petrópolis: Vozes, 1995.
43. KAGAN M.S. **Característica sistémica general de la actividad humana**. La Habana: Ciencias Sociales, 1989.
44. KAPITSA, P. **Experimento**. Teoría, práctica. Moscú: Mir, 1985.
45. KELLE, V ; KOVALZON, M. **Teoría e Historia**. Moscú: Progreso, 1985.
46. KOPNIN, P. **Fundamentos lógicos da Ciência**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1972.
47. _____. **A Dialética como lógica e Teoria do Conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.
48. KUHN, T. **La Estructura de las revoluciones científicas**. Madrid: F.C.E.E., 1997.
49. _____. **La tensión esencial**. Madrid : F.C.E.E., 1983
50. LADRIÈRE, J. **El reto de la racionalidad**. Salamanca: Sigueme, 1978.
51. LAKATOS, I. **La metodología de los programas de investigación**. Madrid: Alianza, 1983.
52. LAUDAN, L. Naturalismo normativo y el progreso de la ciencia. In: GONZÁLEZ, W. **El Pensamiento de Larry Laudan**. Coruña: Ed. Universidad de Coruña, 1998.
53. LENIN, V. I. **Obras completas**. Moscú: Progreso, 1976.
54. LENIN, V. I. **Materialismo y empiriocriticismo**. La Habana: Política, 1963.
55. MARX, C. Engels F. **La ideología alemana**. La Habana: Política, 1979.
56. MARX, C. Engels F. **Obras completas**. Moscú: Progreso, 1973.
57. MARX, K.; Engels F. **Ideología germană**. Bucarest: ESLP, 1956.
58. _____. **Contributii la critica economiei politice**. Bucarest: Ed. Política, 1958.
59. _____. **Fundamentos de la crítica de la economía política**. La Habana: Ciencias Sociales, 1971.
60. _____. **Capitalul**, Vol III, Bucarest: ESLP, 1953.
61. _____. **El capital**. La Habana: Ed. Nacional de Cuba, 1962.
62. MERTON, R. **La Sociología de la Ciencia**. Madrid: Alianza, 1977.
63. MORGENBESSER, S. **Filosofia da Ciência**. São Paulo: Cultrix, 1975.
64. MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.
65. NARSKI, I. S. **Positivismul contemporan**. Bucarest: Ed. Stiintifica, 1964.

66. NOVIK, I.B. La unidad de la metodología y la axiología como expresión de la síntesis del conocimiento. In: **Síntesis del conocimiento científico contemporáneo**. Moscú: Mir, 1973.
67. PACEY, A. **La cultura de la tecnología**. Madrid: F.C.E.E., 1986.
68. PENA-VEJA, A.; PINHEIRO, E. **O pensar complexo**. Rio de Janeiro: Garamond, 1999.
69. PUTNAM, H. **O realismo de rosto humano**. Lisboa: Instituto Piaget, 1999.
70. PUTNAM, H. **Razón, verdad e historia**. Madrid: Tecnos, 1988.
71. POPPER, K. **La lógica de la investigación científica**. Madrid: Tecnos, 1977.
72. PICKERING, A. **Science as practice and culture**. Chicago: Chicago Press, 1992.
73. REGIS DE MORAIS, J.F. **Ciência e tecnologia**. São Paulo: Cortez, 1978.
74. RESCHER, N. **La racionalidad**. Madrid: Tecnos, 1993.
75. ROSENTAL, M.M. **Principi de logicã dialectica**. Bucarest: Academiei, 1960.
76. SANMARTIN, J.; CUTCLIFFE, S. **Estudios sobre sociedad y tecnología**. Barcelona: Anthropos, 1992.
77. SERYANTOV, U.F. **El hombre como objeto del conocimiento filosófico y científico natural**. Leningrado: Nauka, 1980.
78. SILVA, L.C. **Cultura estadística e investigación científica en el campo de la salud: una mirada Crítica**. Madrid: Díaz de Santos, 1997.
79. SILVIA, P. **A Filosofia da Ciência de Paul Feyerabend**. Lisboa: Instituto Piaget, 1998.
80. SHEEHAN, H. **Marxism and the Philosophy of Science**. New Jersey: Humanities Press, 1993.
81. SOUSA SANTOS, B. **Introdução a uma ciência pos-moderna**. Rio de Janeiro: Graal, 1989.
82. SOUSA SANTOS, B. **Um discurso sobre as ciências**. Porto: Afrontamento, 1999.
83. SMART, J.J. **Entre Ciencia y Filosofía**. Madrid: Tecnos, 1975.
84. SOLÍS, C. **Razones e intereses: la historia de la ciencia después de Kuhn**. Barcelona: Paidós, 1994.
85. SOLIS, C. **Alta tensión: Filosofía, Sociología e História de la Ciencia**. Barcelona: Paidós, 1998.
86. TOZZI, M.V. **Descubrimiento y racionalidad: de la ciencia como producto a la ciencia como actividad** en: Klimovski G. **Descubrimiento y Realidad en Ciencia**. Buenos Aires: EUDEBA, 2000.
87. TUGARINOV, V. P. **La filosofía de la conciencia**. Moscú, 1959.